REPOLEN®

TUBOS Y ACCESORIOS

DE POLIPROPILENO COPOLÍMERO SOLDABLE POR POLIFUSIÓN

TUYAUX ET ACCESSOIRES

POLYPROPYLÈNE COPOLYMÈRE SOUDABLE PAR POLYFUSION

PIPES AND FITTINGS

COPOLYMERE POLYPROPYLENE POLYFUSION WELDING

MANUAL TÉCNICO

MARZO 2010

MANUEL TECHNIQUE

MARS 2010

TECHNICAL HANDBOOK

2010, MARCH

SUMARIO - SOMMAIRE - CONTENTS

Nº CAPÍTULO / CONTENIDO	Nº CHAPITRE / CONTENU	CHAPTER NO. / CONTENT	PAGINA Nº PAGE Nº PAGE NO.
1.- Propiedades mecánicas y fisico-químicas del Polipropileno Copolímero Random (PP-R).	**1.-** Propriétés mécaniques et physico-chimiques du Polypropilène Copolymère Random (PP-R).	**1.-** Mechanical, physical and chemical properties of Random Copolymer Polypropylene (PP-R).	3
2.- Características principales del sistema de tuberías y accesorios Repolen®	**2.-** Caractéristiques principales du système de tuyaux et accesoires Repolen®	**2.-** Main properties of the Repolen® system of pipes and fittings.	4
3.- Advertencias y precauciones generales.	**3.-** Avertissements et précautions générales.	**3.-** General warnings and precautions.	5
4.- Indicaciones para el uso.	**4.-** Mode d'emploi.	**4.-** Utilisation instructions.	6
5.- Método de trabajo y prueba.	**5.-** Méthode de travail et test.	**5.-** Working and testing method.	7
6.- Instrucciones para la soldadura.	**6.-** Instructions pour la soudure.	**6.-** Welding instructions.	8
7.- Soldadura con manguito electrosoldable.	**7.-** Soudure avec manchon électrosoudable.	**7.-** Welding with electrowelding coupling.	9
8.- Condiciones de trabajo de las tuberías Repolen®	**8.-** Conditions de travail des tuyaus Repolen®	**8.-** Repolen® pipes working conditions.	10
9.- Dilatación térmica en las tuberías Repolen®	**9.-** Dilatation thermique sur les tuyaux Repolen®	**9.-** Linear thermal expansion in Repolen® pipes.	11
10.- Simplificación del cálculo de las dilataciones.	**10.-** Simplification du calcul des dilatations.	**10.-** Thermal expansion calculation made simple.	12
11.- Conductibilidad térmica y condensaciones.	**11.-** Conductibilité thermique et condensations.	**11.-** Thermal conductivity and condensation.	13
12.- Campos de uso.	**12.-** Champs d'utilisation.	**12.-** Aplications.	15
13.- Pérdidas de carga en las tuberías Repolen®	**13.-** Pertes de charge sur les tuyaux Repolen®	**13.-** Load losses in Repolen® pipes.	16
14.- Cálculo de las pérdidas de cargas "H" en las tuberías Repolen®	**14.-** Calcul des pertes de charge "H" sur les tuyaux Repolen®	**14.-** Calculations of load losses, "H", in Repolen® pipes.	17
15.- Tabla del coeficiente de resistencia "r" en los accesorios Repolen®	**15.-** Tableau du coefficient de résistance "r" sur les accessoires Repolen®	**15.-** Table of the resistance coefficient, "r", in Repolen® fittings.	18
16.- Instalaciones hidrosanitarias.	**16.-** Installations hydrosanitaires.	**16.-** Water and sanitary installations.	19
17.- Comportamiento frente a la legionela.	**17.-** Comportement par rapport aux légionnelles (Legionella)	**17.-** Behaviour when exposed to Legionella	20
18.- Dimensionado de instalaciones de agua sanitaria.	**18.-** Mesures des installations d'eau sanitaire.	**18.-** Dimensioning of water and sanitary installations.	21
19.- Resistencia química del Polipropileno Copolímero Random.	**19.-** Résistance chimique du Polypropylène Copolymère Random.	**19.-** Chemical resistance of the random copolymer polypropylene.	22
20.- Tabla: Resistencia del PP-R a los agentes químicos y otras sustancias.	**20.-** Table de résistance du PP-R aux agents chimiques et autres substances.	**20.-** Table: PP-R resistance to chemical agents and other substances.	24
21.- Garantía del sistema Repolen®	**21.-** Garantie du système Repolen®	**21.-** Repolen® system guarantee.	29

1.- PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICO-QUÍMICAS DEL POLIPROPILENO COPOLÍMERO RANDOM (PP-R)

Las tuberías y accesorios REPOLEN® están fabricados con Polipropileno Copolímero Random tipo 3, un copolímero del polipropileno y etileno de muy alto peso molecular, con una excelente resistencia mecánica de hasta 100ºC y una resistencia química excepcional que le hace el mejor sistema para el transporte de líquidos alimentarios y demás fluidos a presión en caliente. También posee una alta resistencia, lo que asegura un fácil manejo para su instalación y transporte incluso a temperaturas por debajo de 0ºC.

1.- PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET PHYSICO-CHEMIQUES DU POLYPROPYLÈNE COPOLYMÈRE RANDOM (PP-R)

Les tuyaux et accessoires REPOLEN® sont fabriqués en Polypropylène Copolymère Random type 3, un copolymère de polypropylène et éthylène d'un poids moléculaire très élevé, possédant une excellente résistance mécanique jusqu'à 100ºC et une résistance chimique exceptionnelle, ce qui en fait le meilleur système pour le transport de liquides alimentaires et autres fluides à pression à chaud. Très résistant, l'installation et le transport se fait facilement, même avec des températures au dessous de 0ºC.

1 .- MECHANICAL, PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF RANDOM COPOLYMER POLYPROPYLENE (PP-R)

REPOLEN® pipes and fittings are made of random copolymer polypropylene Type III, a copolymer of polypropylene and ethylene with a very high molecular weight, an excellent mechanical strength of up to 100ºC and an exceptional chemical resistance that makes it the best system for conveying pressurized alimentary liquids and other fluids at high temperatures.

This high resistance allows it to be easily handled, installed and transported even at temperatures below 0ºC.

PROPIEDADES FÍSICAS Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL PP-R EMPLEADO
PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CARACTÈRISTIQUES MÉCANIQUES DU PP-R EMPLOYÉ
PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE PP-R EMPLOYED

Nº	Características técnicas Caracteristiques techniques Technical properties	Unidad Unité Unit	Método de ensayo Méthode d'essai Test method	PP-R
01	Densidad a 23ºC - Densité à 23ºC - Density at 23ºC	g/cm³	ISO 1183	0,903
02	Índ. de fluidez - Ind. de fluidité - Melt flow rate MFR 190/5	g/10 min	ISO 1133	0,6
03	Índ. de fluidez - Ind. de fluidité - Melt flow rate MFR 230/2, 16	g/10 min	ISO 1133	0,3
04	Índ. de fluidez - Ind. de fluidité - Melt flow rate MFR 230/5	g/10 min	ISO 1133	1,2
Características mecánicas y térmicas - Caractéristiques mécaniques et thermiques - Mechanical and thermal properties				
05	Esfuerzo en el límite convencional de elasticidad Effort dans la limite conventionelle d'elasticité Tensile strength	N/mm²	ISO 527	22
06	Alargamiento en el límite convencional de elasticidad Allongement dans la limite conventionelle d'elasticité Elongation at break	%	ISO 527	10
07	Módulo de elasticidad (secante) (flexión en 3 puntos) Module d'elasticité (sécante) (flexión sur 3 points) Tensile modulus (secant) (deflection at 3 points)	N/mm²	ISO 178	850
08	Dureza por penetración a la bola 132/ 30" - 358/30" Dureté par pénétration à la bille 132/30" - 358/30" Hardness by ball penetration method 132/30" - 358/30"	N/mm²	ISO 2039/1	47
09	Dureza Rockwell Dureté Rockwell Rockwell hardness	Escala R	ASTM D-785	71
10	Resistencia hidrostática a largo plazo a 50 años y 20ºC (97,5%LCL) Résistance hydrostatique de longue durée, 50 ans, et à 20ºC (97,5% LCL) Long-term hydrostatic resistance at 20ºC for 50 years (LCL 97.5%)	MPa	ISO TR 9080	⩾ 8,0
11	HDT 455 Kpa.	ºC	ISO 75	65
12	Impacto IZOD en probeta entallada a 23ºC Impact IZOD en barreau entaillé à 23ºC Impact IZOD with notehed specimen at 23ºC	kJ/m²	ISO 180/1A	18
13	a 0ºC à 0ºC at 0ºC	kJ/m²	ISO 180/1A	3
14	Temperatura de reblandecimiento VICAT 9,8N Température de ramollissement VICAT 9,8N Softening temperature VICAT 9,8N	ºC	ISO 306	133

Los datos indicados son valores medios.

Les données indiquées constituent des valeurs moyennes.

The above are only average values.

2.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS REPOLEN ®

2.1.- TOTALMENTE ATÓXICO: (No comunica a los líquidos color, sabor u olor de ningún tipo). Recomendado por las Instituciones Internacionales para el transporte de líquidos alimentarios.

2.2.- NO TIENE CORROSIÓN química ni electrolítica. GARANTÍA TOTAL en ambientes salinos (agua de mar, etc.). PH 0 a 14. Alta resistencia a las sustancias ácidas y alcalinas.

2.3.- APTA PARA LA CONDUCCIÓN DE GRAN NÚMERO DE PRODUCTOS QUÍMICOS. (Ver lista).

2.4.- ESPECIALMENTE INDICADA para la conducción de LÍQUIDOS ALIMENTARIOS. (Agua potable, zumos, leche, etc.).

2.5.- AUSENCIA TOTAL DE INCRUSTACIONES debidas a la calidad de las paredes internas del tubo y a la falta de afinidad química de los productos precipitados.

2.6.- BAJA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (λ) lo que limita la dispersión térmica, (ahorro energético de hasta un 20%) y notable disminución de las condensaciones con temperaturas de los líquidos transportados más frías que el ambiente.

2.7.- RESISTENCIA AL HIELO, debido a la elasticidad típica del material. El tubo aumenta de sección asumiendo el mayor volumen del líquido.

2.8.- RESISTENCIA ELEVADA A LA CONDUCCIÓN ELÉCTRICA. El PP-R es un aislante y por tanto no permite la corriente eléctrica evitando los fenómenos electrolíticos por pares de contacto o corrientes parásitas.

Ideal para la reparación de viejas conducciones de hierro galvanizado.

2.9.- PÉRDIDAS DE CARGA MUY BAJAS, debido a sus superficies perfectamente lisas, exentas de incrustaciones y muy suaves.

2.10.- MANIOBRABILIDAD MUY CÓMODA, debido al poco peso de la tubería en comparación con otras de metales como el hierro o el cobre (siete veces menos pesadas que las de hierro y cuatro veces menos que las de cobre).

2.11.- EXTRAORDINARIA FACILIDAD DE MONTAJE especialmente por la posibilidad de SOLDAR por POLIFUSIÓN (SIN APORTACIÓN DE MATERIALES) todo tipo de accesorios a disposición de la instalación.

2.12.- INSTALACIONES POCO RUIDOSAS debido a la elasticidad del material que lo hace muy FONOABSORBENTE evitando la propagación de ruidos y vibraciones características de las tuberías con altas velocidades de los líquidos transportados y eliminando los perjuicios producidos por golpes de ariete.

2.13.- RESISTENCIA A LA ABRASIÓN, aún a altas velocidades del líquido transportado evitando los problemas de esta naturaleza.

2.14.- ESPECIALMENTE RECOMENDADO EN ZONAS CON PELIGRO SÍSMICO reconocido internacionalmente por expertos en estas materias.

2.15.- POSIBILIDAD DE INSTALARLO EN CONTACTO CON HORMIGONES, CALES, YESOS y, en general con la totalidad de los materiales tradicionales en la construcción de edificios por su elasticidad capaz de absorber las dilataciones.

2.16.- LA MAYOR DURACIÓN EN EL TIEMPO CONOCIDA, para materiales de esta clase. MAS DE 50 AÑOS DE SERVICIO ININTERRUMPIDO dentro de las condiciones establecidas de temperatura y presión.

2.- CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DU SYSTÉME DE TUYAUX ET ACCESSOIRES REPOLEN®

2. 1 - TOTALEMENT ATOXIQUE (Ne communique aux liquides ni couleur, ni saveur, ni odeur d'aucune sorte). Recommandé par les INSTITUTIONS INTERNATIONALES pour le transport des liquides alimentaires.

2.2- SANS CORROSION chimique ni électrolytique. GARANTIE TOTALE en milieux salins (eau de mer, etc.). PH 0 á 14; très grande résistance aux substances acides et alcalines.

2.3.- APPROPRIÉ POUR LA CONDUCTION D'UN GRAND NOMBRE DE PRODUITS CHIMIQUES. (Voir liste).

2.4.-SPÉCIALEMENT INDIQUÉ pour la conduction de LIQUIDES ALIMENTAIRES. (Eau potable, jus, lait, etc.).

2.5.-ABSENCE COMPLÈTE D'INCRUSTATIONS vu la qualité des parois internes du tuyau et le manque d'affinité chimique des produits précipités.

2.6.- FAIBLE CONDUCTIVITÉ THERMIQUE (λ), ce qui LIMITE la dispersion thermique, (économie énergétique jusqu'á 20%) et remarquable diminution des condensations avec des températures des liquides transportés plus froides que l'environnement.

2.7.- RÉSISTANCE AU GEL étant donné l'élasticité typique du matériel. Le tuyau augmente de section, rendant possible un plus grand volume de liquide.

2.8.- RÉSISTANCE ÉLEVÉE À LA CONDUCTION ÉLECTRIQUE. Le PP-R est un isolant et, par conséquent, il ne permet pas le passage du courant électrique, évitant ainsi les phénomènes électrolytiques par paires de contact ou courants parasites. Idéal pour la réparation des vieilles conduites de fer galvanisé.

2.9.- PERTES DE CHARGE TRÊS FAIBLES ses surfaces étant parfaitement lisses, dépourvues d'incrustations et três douces.

2.10.- MANIABILITÉ TRÉS COMMODE étant donné le poids léger des tuyaux en comparaison à d'autres en métal comme le fer ou le cuivre (sept fois moins lourds que ceux en fer et quatre fois moins que ceux en cuivre).

2.11.- EXTRAORDINAIRE FACILITÉ DE MONTAGE surtout par la possibilité de SOUDER par POLYFUSION (SANS APPORT DE MATÉRIAUX) toutes sortes d'accessoires à disposition de l'installation.

2.12.- INSTALLATIONS PEU BRUYANTES car la grande élasticité du matériau le rend très PHONOABSORBANT, en évitant la propagation des bruits et des vibrations caractéristiques des tuyaux en raison des grandes vitesses des liquides transportés, et en éliminant les préjudices causés par les coups de bélier.

2.13.- RÉSISTANCE À L'ABRASION, même aux vitesses élevées du liquide transporté, évitant ainsi ce genre de problèmes.

2.14.- SPÉCIALEMENT RECOMMANDÉ DANS LES ZONES À RISQUE SISMIQUE, reconnu internationalement par les experts en la matière.

2.15.- POSSIBILITÉ DE L'INSTALLER EN CONTACT AVEC DU BÉTON, DE LA CHAUX, DU PLÂTRE, et en général avec la totalité des matériaux traditionnels employés dans la construction d'immeubles, parce que son élasticité est capable d'absorber les dilatations.

2.16.- LA PLUS LONGUE DURÉE CONNUE, pour ce genre de matériaux. PLUS DE 50 ANNÉES DE SERVICE ININTERROMPU SOUS LES CONDITIONS DE TEMPÉRATURE ET DE PRESSION ÉTABLIES.

2.- MAIN PROPERTIES OF THE REPOLEN® SYSTEM OF PIPES AND FITTINGS

2.1.- 100% NON-TOXIC (It does not pass any colour, flavour or smell to the liquids.) Recommended by International Institutions for conveying alimentary liquids.

2.2.- IT IS NOT AFFECTED BY electrolytic or chemical CORROSION. TOTALLY GUARANTEED in saline conditions (sea water, etc.). PH 0-14: high resistance to acid and alkaline substances.

2.3.- SUITABLE FOR CONVEYING A LARGE VARIETY OF CHEMICAL PRODUCTS. (See list.)

2.4.- SPECIALLY SUITABLE for conveying ALIMENTARY LIQUIDS. (Drinking water, juices, milk, etc.)

2.5.- TOTAL ABSENCE OF INCRUSTATIONS thanks to the good quality of the internal wall of the tube and the lack of chemical affinity with precipitated products.

2.6.- LOW THERMAL CONDUCTIVITY (λ) that limits thermal dispersion (energy savings of up to 20%) and significant decrease in condensations when the temperature of the conveyed liquids is lower than the outside temperature.

2.7.- RESISTANT TO ICE, due to the standard elasticity of the material. The cross section of the tube increases to accommodate the extra volume of the liquid.

2.8.- HIGH RESISTANCE TO ELECTRIC CONDUCTION. The PP-R is an insulator and therefore does not allow electric currents, avoiding electrolytic phenomena caused by contact pairs or stray currents.

Ideal for repairing old galvanized iron pipes.

2.9.- VERY LOW LOAD LOSS, due to the perfectly smooth internal surfaces with no incrustations.

2.10.- VERY EASY TO HANDLE, due to the low weight of the pipe compared to other pipes made of metals such as iron or copper (seven times lighter than iron pipes and four times lighter than copper pipes).

2. 11.- VERY EASY TO ASSEMBLE, especially due to the possibility of WELDING all kind of fittings by POLYFUSION (WITHOUT ADDING ANY MATERIALS).

2.12.- LOW NOISE INSTALLATION, due to the elasticity of the material, which makes it SOUND ABSORBENT, thereby avoiding the propagation of noises and vibrations typical of pipes that convey liquids at high speed, and eliminating damages to the pipes due to the liquid hammer phenomenon.

2.13.- GOOD ABRASION STRENGTH, even when the liquid circulates at high speeds, thereby avoiding abrasion problems.

2.14.- SPECIALLY RECOMMENDED FOR AREAS WITH DANGER OF SEISMIC ACTIVITY, internationally endorsed by experts in these matters.

2.15.- IT CAN BE INSTALLED IN CONTACT WITH CONCRETE, LIME, and PLASTER, and in general all the traditional materials used in the construction of buildings as their elasticity allows them to absorb expansions.

2.16.- LONGEST SERVICE LIFE RECORDED for materials of this type. MORE THAN 50 YEARS OF UNINTERRUPTED SERVICE within the established temperature and pressure conditions.

3.- ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES GENERALES

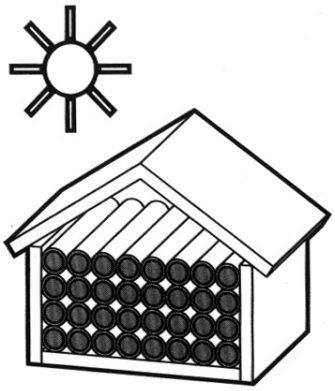
Resistencia a los rayos ultravioletas (UV).

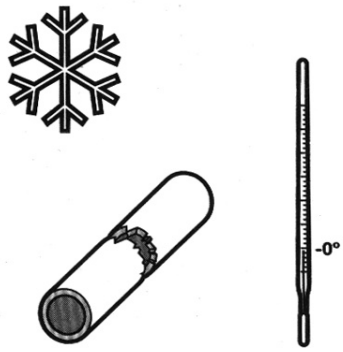
Como todos los materiales termoplásticos, el PP-R, no debe exponerse a las radiaciones solares. Aunque estabilizado adecuadamente contra los rayos UV su exposición continuada provoca la degradación del material, acelerando su envejecimiento.

Resistencia a las bajas temperaturas

Con temperaturas inferiores a 0 ºC, el PP-R se vuelve frágil, como todos los termoplásticos. Por lo cual, no es aconsejable trabajarlo en estas condiciones.

No obstante, dada la elasticidad del PP-R, una vez instalado, absorbe en caso de congelación del agua, el aumento de volumen producido.





Transporte y almacenamiento.

Algunos ejemplos de lo que es correcto e incorrecto en el transporte y almacenamiento del REPOLEN®.

3.- AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS GÉNÉRALES

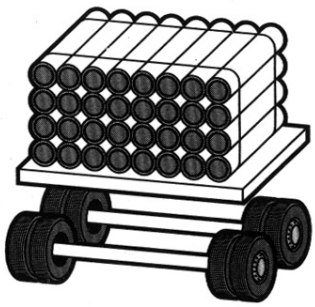
Résistance aux rayons ultraviolets (UV).

Comme tous les matériaux thermopiastiques, le PP-R ne doit pas être exposé aux radiations solaires. Bien que dûment stabilisé contre les rayons UV, son exposition continue provoque la dégradation du matériau et en accélère le vieillissement.

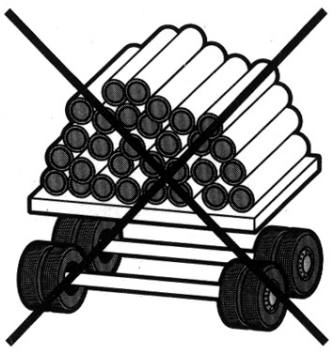
Résistance aux basses températures.

À des températures inférieures à 0ºC, le PP-R devient fragile comme tous les thermoplastiques. Il n'est donc pas conseillé de le travailler dans ces conditions.

Néanmoins, étant donné l'élasticité du PPR une fois installé, en cas de congélation de l'eau, il absorbe l'augmentation de volume produite.



CORRECTO
CORRECT
RIGHT



INCORRECTO
INCORRECT
WRONG

Transport et stockag

Quelques exemples de ce qui est correct et incorrect dans le transport et le stockage du REPOLEN®.

3.- GENERAL WARNINGS AND PRECAUTIONS

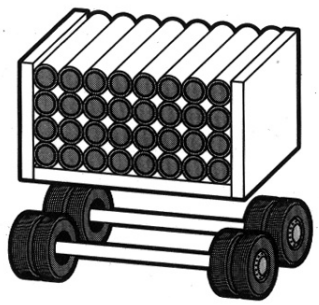
Resistance to UV rays.

Like any other thermoplastic material, PP-R must not be exposed to solar radiation. Although suitably stabilized against UV rays, continuous exposure causes degradation of the material making it weather faster.

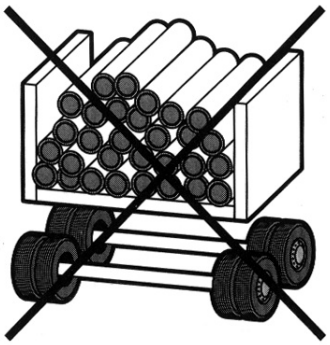
Resistance to low temperatures

With temperatures below 0ºC, the PP-R becomes brittle, like all thermoplastics; therefore it is not advisable to use it under these conditions.

Nevertheless, given the elasticity of PP-R, once installed, it is capable of absorbing the additional volume of water when it freezes.



CORRECTO
CORRECT
RIGHT



INCORRECTO
INCORRECT
WRONG

Transport and storage

Some examples of what is right and what is wrong when it comes to transporting and storing REPOLEN® pipes and fittings.

4.- INDICACIONES PARA EL USO

Para mantener las características y cualidades del REPOLEN® en el tiempo, recomendamos respeten meticulosamente las siguientes advertencias:

1. No someter el tubo a la llama del soplete con objeto de obtener curvas o saltos, la temperatura es desigual y se destruye la estructura molecular perdiendo sus cualidades. Los tubos pueden ser curvados en frío hasta un ángulo de 90º. El radio de la curvatura no ha de ser inferior a 8 veces el diámetro del tubo.

   Para radios de curvatura inferiores, utilizar calefactores de aire caliente, actuando sobre las zonas a modificar.

2. No dejar al descubierto las instalaciones de REPOLEN® en las obras, se recomienda cubrirlas para protegerlas de los rayos UV, para evitar la degradación del material con el tiempo.

3. Inmediatamente después, y siempre dentro de los 4 primeros segundos, es posible corregir la posición del empalme, 30º nunca sobrepasando los 30º de rotación.

Antes de cubrir la instalación, sugerimos que la llene totalmente de agua, asegurándose que no queda aire en su interior. Probar el tubo durante 30 minutos, a una presión de 20 BAR, comprobando que tal presión no disminuya más de 0,6 BAR. Después de 10 minutos, volver a probar la instalación a una presión de 20 BAR durante 2 horas, asegurando que la presión no disminuya más de 0,2 BAR.

4. No utilizar tapones cónicos de fundición o roscas no calibradas, en los terminales hembras. Para una buena estanqueidad puede utilizarse cinta de teflón, cáñamo u otros en cantidades justas.

5. No golpear o someter a cargas excesivas las tuberías si las temperaturas se aproximan o son más bajas de 0ºC. Evitar el uso de tubos con incisiones o roturas evidentes.

6. Hacer uso del nivel REPOLEN® para dejar los puntos de acoplamiento a las distancias STANDARD.

   Durante las soldaduras, evitar corrientes de aire para evitar tensiones no deseadas. Es aconsejable el uso de manguitos eléctricos a temperaturas bajas.

4.- MODE D'EMPLOI

Pour conserver longtemps les caractéristiques et qualités du REPOLEN®, nous vous conseillons de respecter scrupuleusement les recommandations suivantes:

1. Ne pas soumettre le tuyau à la flamme de la lampe à souder afin d'obtenir des courbes ou des dénivellations, la température est inégale et la structure moléculaire se détruit en perdant ses qualités. Les tuyaux peuvent être coudés à froid jusqu'à un angle de 90ºC. Le rayon de la courbure ne doit pas être inférieur à 8 fois le diamètre du tuyau.

   Pour des rayons de courbures inférieures, utiliser des radiateurs à air chaud agissant sur les zones à modifier.

2. Ne pas laisser à découvert les installations en REPOLEN® réalisées sur les chantiers, il est recommandé de les couvrir pour les protéger des rayons ultraviolets, afin d'éviter la dégradation du produit avec le temps.

3. Immédiatement après, et toujours pendant les 4 premières secondes, il est possible de corriger la position du raccordement, sans jamais dépasser 30º de rotation.

Avant de couvrir l'installation nous vous suggérons de la remplir entièrement d'eau en vous assurant qu'il ne reste pas d'air à l'intérieur. Essayer le tuyau pendant 30 minutes à une pression de 20 bars, en vérifiant qu'une telle pression ne diminue pas plus de 0,6 bar. Après 10 minutes, essayer de nouveau l'installation à une pression de 20 bars pendant 2 heures, en vérifiant que la pression ne diminue pas plus de 0,2 bar.

4. Ne pas utiliser de bouchons coniques en fonte ni de vis non calibrées aux extrémités femelles. Pour une bonne étanchéité, on peut se servir d'une bande de Téflon, chanvre ou autre, en quantité raisonnable.

5. Ne pas frapper sur les tuyaux ni les soumettre à des charges excessives si les températures sont proches de 0ºC ou plus basses. Éviter l'emploi de tuyaux ayant des incisions ou cassures évidentes.

6. Utiliser le niveau REPOLEN® pour laisser les points d'accouplement aux distances STANDARD.

   Pendant les soudures, éviter les courants d'air afin d'empêcher des tensions non souhaitées. À des températures basses il est recommandé d'utiliser les manchons électriques.

4.- UTILISATION INSTRUCTIONS

In order to maintain the properties and qualities of REPOLEN® over time, we strongly recommend following these instructions:

1. Do not subject the tube to the flame of a blowpipe in order to create bends or drops, the temperature is uneven and as the molecular structure of the material is destroyed, it loses its properties. Tubes can be bent when cold up to a 90º angle. The radius of the bend must be smaller than 8 times the diameter of the tube.

   For a smaller bend radius, use hot air heaters, applying hot air to the area to be modified.

2. Do not leave REPOLEN® installations uncovered at building sites. It is recommended they are covered in order to protect them from UV rays to avoid degradation of the material over time.

3. Immediately after, and for no longer than 4 seconds, it is possible to correct the position of the joint, never exceeding 30º of rotation.

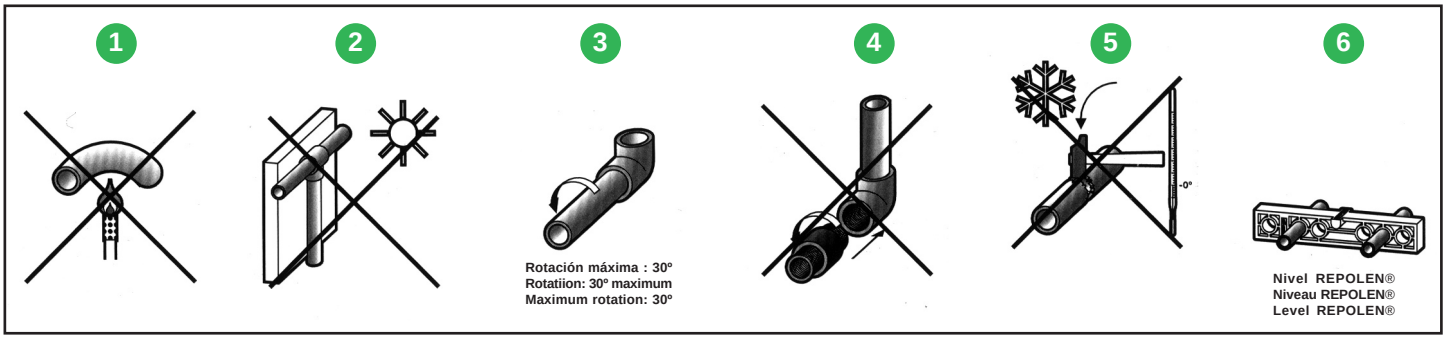
Before covering the installation, we suggest you fill it with water, ensuring there is no air left inside. Try the pipe during 30 minutes under a 20 BAR pressure, ensuring the pressure does not decrease by more than 0.6 BAR. After 10 minutes, test the installation again under a 20 BAR pressure for 2 hours, ensuring the pressure does not decrease by more than 0.2 BAR.

4. Do not use conical thermal fusion caps or uncalibrated threads at the female ends. Teflon tape, hemp or other materials in the right quantities may be used for complete sealing.

5. Do not bang or subject the pipes to excessive loads if temperatures are close to or below 0ºC. Avoid using pipes with obvious notches or cuts.

6. Use REPOLEN® level to place assembly points at the standard intervals.

   When welding, avoid drafts to prevent unwanted stress. It is advisable to use electric couplings at low temperatures



REPOLEN®

5.- MÉTODO DE TRABAJO Y PRUEBA

1

PRUEBAS DE INSTALACIÓN

Comprobaciones que deben llevarse a cabo al terminar la instalación:

Asegúrese de que la instalación está en buen estado, sin tensiones o roturas casuales. Las pruebas se realizan con respecto a tramos de no más de 100 m. lin. cada uno. Por lo tanto, en caso de tener tramos mayores, se debe proceder a seccionarlos hasta que se encuentren las condiciones mencionadas.

Las pruebas deben realizarse con agua limpia a temperatura ambiente. Colocar la bomba en la parte más baja de la instalación.

La prueba de puesta en servicio se realizará de acuerdo con la ENV 12108. Esta norma, describe dos posibles métodos de prueba. En ambos casos se procederá previamente a llenar lentamente la instalación, para asegurarse la eliminación completa de las bolsas de aire y así evitar golpes de ariete, se abre el sistema de purga, y se procede al purgado del sistema hasta haber expulsado todo el aire. Se para el caudal y se cierra el sistema de purga.

A continuación se le aplica una presión hidrostática 1.5 veces superior a la de diseño de la instalación, a los 10 minutos se vuelve a bombear hasta esta presión, y a los 20 minutos se vuelve a bombear, hasta los 30 minutos, inspeccionando la instalación para detectar posibles fugas o defectos. A partir de este punto (minuto 30 de iniciación de la prueba) los dos métodos son diferentes:

- **El método A**, reduce la presión a 0.5 veces la presión de diseño de la instalación y cierra el grifo de purga (utilizado para bajar la presión). Si la instalación se estabiliza a una presión superior a 0.5 veces la presión de diseño, y se mantiene constante durante 90 minutos, la instalación es correcta.

- **El método B**, a los 30 minutos realiza una lectura de la presión, y a los 60 minutos realiza otra lectura, la diferencia de presión ha de ser inferior a 0.6 bar. Se continua la prueba durante otras 2 horas observando la instalación por si aparecen fugas o humedades, y si transcurrido este tiempo, la caída de presión es inferior a 0.2 bar, la instalación se da por buena.

2

NOTAS SOBRE LA POLIFUSIÓN

La soldadura debe llevarse a efecto calentado simultáneamente ambas partes, esto es, introduciendo a la vez el tubo en la boquilla hembra y el accesorio en la macho del polifusor, y manteniéndolos durante unos segundos, que se indican para cada medida de tubería.

Con anterioridad, es conveniente marcar la profundidad a que debe introducirse el tubo en la boquilla hembra.

Posteriormente, se presionan ligeramente ambos elementos hasta alcanzar el total calentamiento de las piezas. Proceder a continuación, en unos segundos, a introducir el tubo en el accesorio procurando no girar éste sobre su eje más de 25/30º.

Tener en consideración algunos aspectos importantes como son: limpiar bien los extremos a unir, tanto de la tubería como del accesorio; achaflanar ligeramente la boca del tubo a fin de que encaje con mayor facilidad en la boca del accesorio, pero sobre todo, procurar que el corte de la tubería sea perfectamente perpendicular a su eje.

5.- MÉTHODE DE TRAVAIL ET TEST

1

PREUVES D'INSTALLATION

Voici les contrôles qui doivent être menés à terme en fin d'installation:

S'assurer que l'installation est en bon état, sans tensions ni cassures éventuelles. Les essais sont réalisés sur des tronçons, n'ayant pas plus del 100 m lin. chacun. Par conséquent, au cas oú l'on aurait des tronçons plus longs, il faudra segmenter jusqu'à trouver ceux qui ont les conditions citées.

Les essais doivent être réalisés avec de l'eau propre à température ambiante. Placer la pompe à l'endroit le plus bas de l'installation.

Les essais de mise en route sont effectués conformément à la norme ENV 12108. Cette dernière décrit deux méthodes d'essai possibles. Dans les deux cas, on procèdera lentement au remplissage préalable de l'installation, afin de s'assurer de l'élimination complète des poches d'air et éviter ainsi tout coup de bélier. Ouvrir le système de purge et purger le système jusqu'à expulsion complète de l'air. Arrêter le débit et fermer le système de purge.

Appliquer ensuite une pression hydrostatique 1,5 fois supérieure à celle de conception de l'installation. Après 10 minutes, pomper à nouveau jusqu'à atteindre cette pression. Pomper à nouveau après 20 minutes, 10 minutes durant. Inspecter l'installation afin de détecter d'éventuelles fuites ou défauts. À partir de ce point (30ème minute à compter du début des essais), les deux méthodes diffèrent:

- **La méthode A**, consiste à réduire la pression à 0,5 fois la pression de conception de l'installation et fermer le robinet de purge (utilisé pour réduire la pression). Si l'installation se stabilise à une pression supérieure à 0,5 fois la pression de conception et reste constante durant 90 minutes, l'installation est conforme.

- **La méthode B**, consiste à lire la pression après 30 minutes, puis après 60 minutes. La différence de pression doit être inférieure à 0,6 bar. Poursuivre les essais durant 2 heures encore, en surveillant l'installation à la recherche de fuites ou des traces d'humidité. Si, une fois ce délai écoulé, la chute de pression est inférieure à 0,2 bar, l'installation est considérée comme conforme.

2

REMARQUES SUR LA POLYFUSION

La soudure doit se faire en chauffant simultanément les deux parties, c'est-à-dire en introduisant en même temps le tuyau dans la douille femelle et l'accessoire dans le raccord mâle du polyfuseur et en les y maintenant le nombre de secondes indiqué pour chaque dimension de tuyau. Auparavant il convient de marquer la profondeur à laquelle le tuyau doit être introduit dans la douille femelle. Par la suite on exercera une légère pression sur les deux éléments jusqu'à obtention du réchauffage total des pièces. Procéder ensuite, pendant quelques secondes, à introduire le tuyau dans l'accessoire en procurant de ne pas le faire pivoter sur son axe au-delà de 25/30º.

Tenir compte de quelques aspects importants comme de bien nettoyer les extrémités à unir, aussi bien celles du tuyau que de l'accessoire, chanfreiner légèrement la bouche du tuyau pour qu'elle s'emboîte plus facilement dans celle de l'accessoire, mais procurer surtout que le tuyau soit coupé parfaitement perpendiculaire à son axe.

5.- WORKING AND TESTING METHOD

1

INSTALLATION TESTS

Checks that must be carried out once installation is completed.

Check that the installation is in good condition, with no accidental stresses or breaks. The tests must be carried out in sections of no more than 100 lineal meters each. Therefore, if there are larger sections, they must be sectioned into smaller sections no larger than 100 lineal meters.

Tests must be carried out with clean water at room temperature. Place the pump at the lowest point of the installation.

Initial start-up testing must be carried out in accordance with ENV 12108. This standard describes two possible test methods. In both cases the system must first be filled gradually. To ensure that no air pockets remain, in order to avoid hammering, open the purge valve and purge the system until all the air has been expelled. Stop the inflow and close the purge valve.

Next apply 1.5 times the hydrostatic pressure for which the installation is designed. Repeat at 10-minute intervals (10 minutes, 20 minutes and 30 minutes), pumping to the same pressure and inspecting the system for any leaks or defects. After this (about 30 minutes after starting the test), the two methods diverge:

-Method A: reduce the pressure to half (0.5 times) the system design pressure and close the purge valve (opened to lower the pressure). If the system stabilizes at a pressure higher than half the system design pressure and remains constant for 90 minutes, it is correctly installed.

-Method B: read the pressure at 30 minutes and again at 60 minutes. The difference between the two readings should be less than 0.6 bar. Continue the test for a further 2 hours, inspecting the system for leaks or moisture. If the drop in pressure after this time is less than 0.2 bar, the installation is correct.

2

NOTES ON POLYFUSION WELDING

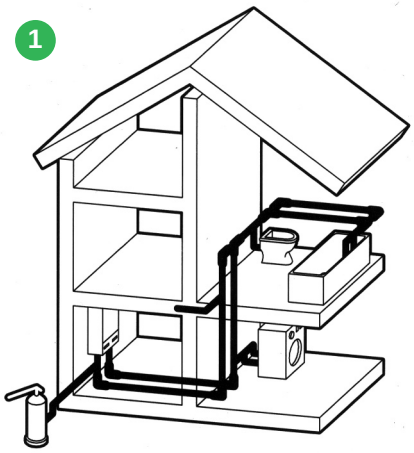
Welding must be carried out heating both parts simultaneously, that is, introducing at the same time the tube into the female mouth of the polyfusion welder, and the fitting into the male mouth of the polyfusion welder, and keeping them inside for a few seconds, depending on the size of the tube.

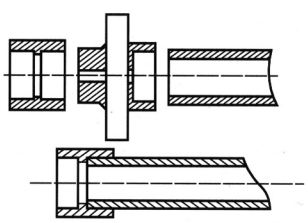
Before that, it is advisable to mark how deep the tube must go into the female mouth.

Next, apply light pressure pushing both elements together until the pieces are hot enough, and after a few seconds, introduce the tube into the fitting taking care not to rotate it more than 25/30º on its axis.

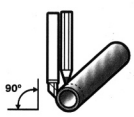
Bear the following in mind: clean thoroughly the ends of the tube and the fitting that are going to be welded, bevel the mouth of the tube slightly, so that it fits more easily into the mouth of the fitting, but more importantly, make sure the tube cut is perpendicular to its axis.

1





2



Rotación máxima : 30°
Rotatiion: 30º maximum
Maximum rotation: 30°

6.- INSTRUCCIONES PARA LA SOLDADURA

1 - El corte debe realizarse perpendicularmente al eje del tubo.

2 - Achaflanar ligeramente los bordes del extremo a soldar.

3 - Marcar la penetración del tubo en el accesorio

4 - Calentar simultáneamente las dos partes a unir (accesorios y tubería) introduciéndolos horizontalmente en las boquillas del polifusor. La temperatura del termostato será de aproximadamente 280 – 285ºC.

5 - Una vez calentadas ambas partes, sacarlas de las boquillas y encajarlas a mano con rapidez.

6 - Procurar, al realizar el encaje de las piezas, no girar más de 20/30º una sobre otra.

6.- INSTRUCTIONS POUR LA SOUDURE

1 - Le tuyau doit être coupé perpendiculairement à son axe.

2 - Chanfreiner légèrement les bords de l'extrémité à souder.

3 - Marquer la pénétration du tuyau dans l'accessoire.

4 - Chauffer simultanément les deux parties à unir (accessoire et tuyau) en les introduisant horizontalement dans les douilles du polyfuseur. La température du thermostat sera d'environ 280 – 285ºC.

5 - Une fois les deux parties réchauffées, les sortir des douilles et les emboîter rapidement à la main.

6 - procurer, en réalisant l'emboîtement des pièces, de ne pas les faire pivoter l'une sur l'autre au-delà de 20/30º.

6.- WELDING INSTRUCTIONS

1 - The cut must be perpendicular to the axis of the tube.

2 - Bevel slightly the edges of the end that is going to be welded.

3 - Mark on the fitting how deep the tube will penetrate

4 - Heat both parts (fitting and tube) simultaneously introducing them horizontally into the mouths of the polyfusion welder. The temperature on the thermostat must be around 280-285ºC

5 - Once both parts are hot, take them out of the mouths and quickly assemble them together manually.

6 - When assembling the pieces together, try not to rotate one more than 20/30º to the other.

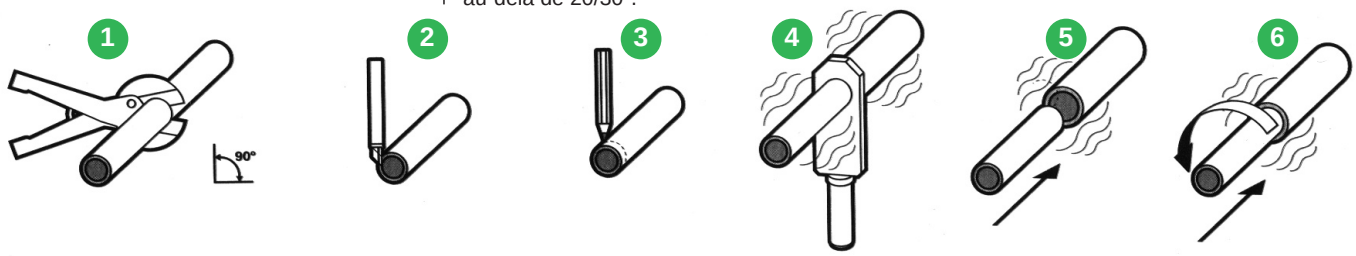
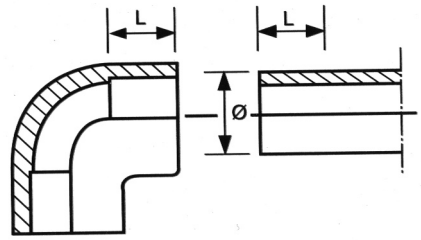


Tabla de profundidad de trabajo en accesorios de PP-R
Tableau de profondeur de travail sur accesoires de PP-R
Table of working depth with PP-R fittings



L = Longitud ø = Diámetro acoplamiento
L = Longueur ø = Diamètre accouplement
L = Length ø = Coupling diameter

Tubo - Tuyau - Tube	Profundidad tubo - Profondeur tuyau - Tube depth = t
20	14,5
25	16
32	18,1
40	20,5
50	23,5
63	27,4
75	31
90	35,5
110	41,5

Ø	CALENTAMIENTO Segundos RÉCHAUFFAGE Secondes HEATING Seconds	ENSAMBLAJE Segundos ASSEMBLAGE Secondes ASSEMBLY Seconds	TIEMPO DE ENFRIAMIENTO Minutos TEMPS DE REFROIDISSEMENT Minutes COOLING TIME Minutes	INSERCIÓN MÁXIMA DEL TUBO Milímetros INSERTION DU TUYAU Milimètres TUBE INSERTION Milimetres
16	5	4	15	13,3
20	5	4	15	14,5
25	7	4	20	16
32	8	6	20	18,1
40	12	6	30	20,5
50	18	6	30	23,5
63	25	8	45	27,4
75	30	8	45	31
90	40	10	55	35,5
110	50	10	65	41,5
125	60	10	65	46
140	65	12	70	50
160	70	12	70	54

7.-SOLDADURA CON MANGUITO ELECTROSOLDABLE

Es posible efectuar la unión de los tubos utilizando manguitos electrosoldables con su respectiva máquina de soldar homologada. Este sistema resulta especialmente útil en los casos donde el uso de manguitos normales resulta problemático por falta de espacio. Seguir atentamente las instrucciones siguientes:

1 - Limpiar el tubo en la zona de unión con un paño. Raspar con una cuchilla toda la circunferencia del tubo en dicha zona. Controlar la ovalización del tubo (<< 1,5%).

2 - Desembalar el manguito y colocarlo sobre el tubo hasta que ambos extremos coincidan.

3 - Introducir el extremo del otro tubo. Controlar que los extremos de los tubos se toquen y esten alineados.

4 - Fijar los cables del soldador de modo que el peso de los mismos no actúe sobre los electrodos. Conectar los electrodos a los terminales de la resistencia y asegurarse que la conexión sea correcta. Seguir las instrucciones para implementar y activar la máquina de soldar.

5 - El tiempo de espera antes de proceder a la prueba de presión a partir del momento en que la junta se enfrió es aproximadamente de 2 horas.

7.-SOUDURE AVEC MANCHON ÉLECTROSOUDABLE

Il est possible d'unir les tuyaux en utilisant des manchons électrosoudables avec leur machine à souder homologuée respective. Ce système résulte spécialement utile dans les cas oú l'utilisation des manchons ordinaires devient problématique par manque d'espace. Suivre attentivement les indications suivantes:

1 - Nettoyer le tuyau avec un chiffon à l'endroit de l'union. Gratter toute la circonférence du tuyau dans cette zone à l'aide d'une lame. Contrôler l'ovalisation du tuyau (<<1,5%).

2 - Débalier le manchon et le placer sur le tuyau jusqu'à ce que les deux extrémités coincident.

3 - Introduire l'extrémité de l'autre tuyau. Vérifier que les extrémités des tuyaux se touchent et qu'elles soient alignées.

4 - Fixer les câbles de la soudeuse de fagon que leur poids n'agisse pas sur les électrodes. Brancher les électrodes sur les terminales de la résistance et bien s'assurer que la connexion est correcte. Suivre les instructions pour mettre à effet et activer la machine à souder.

5 - Temps d'attente avant de procéder à l'essai de pression à partir du moment où le joint s'est refroidi: environ 2 heures.

7.- WELDING WITH ELECTROWELDING COUPLING

It is possible to join tubes using electrowelding couplings with their respective approved welding machine. This system is particularly useful when the use of normal couplings is difficult due to space restrictions. Follow these instructions carefully:

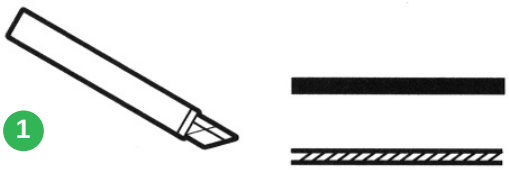
1 - Clean the welding area of the tube with a cloth. Remove flashes around the whole circle of the tube with a razor. Check how out-of-round the tube is (<<1.5%).

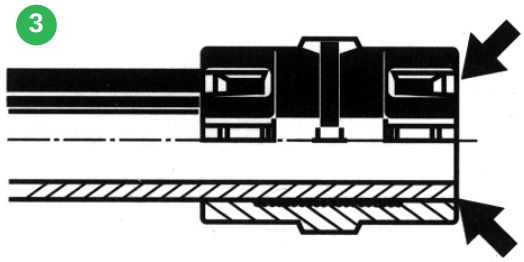
2 - Unpack the coupling and place it against the tube until both ends are aligned.

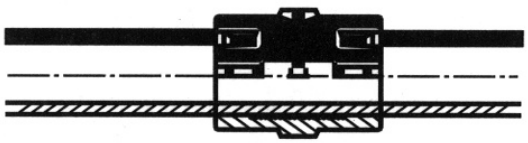
3 - Introduce the end of the other tube. Make sure the ends of the tubes are touching and are aligned.

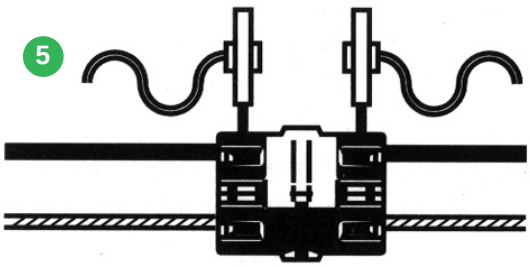
4 - Arrange welder cables in such a way that their weight does not affect the electrodes. Connect the electrodes to the resistance terminal making sure they are properly connected. Follow instructions to set up and activate the welding device.

5 - Once the joint has cooled down, wait 2 hours before performing the pressure test.









6

TIEMPOS MÍNIMOS DE ENFRIAMIENTO sin mover manguito y tubo.

TEMPS MINIMAUX DE REFROIDISSEMENT sans mouvoir le manchon ni le tuyau.

MINIMUM COOLING TIMES without moving the coupling nor the tube.

Clase de trabajo Type de travail Kind of work	Presión Pression Pressure	Tiempo mínimo espera Temps minime d'attente Waiting minimum time
Tracción, flexión, torsión en tuberías sin presión Traction, flexion, torsion en tuyaux sans pression Traction, flexion, torsion in pipes without pressure		20 min.
Presión de ensayo o de servicio de tuberías bajo presión Pression d'essai ou de service de tuyaux sous pression Test or service pressure of pipes under pressure	≤ 0.1 bar 0.1 bar – 1 bar > 1 bar	20 min. 60 min. 120 min.
Repetición del proceso de soldadura Répétition du procès de soudure Welding process repetition		60 min.

8.- CONDICIONES DE TRABAJO DE LAS TUBERÍAS REPOLEN®

Las tuberías REPOLEN® están fabricadas con Polipropileno Copolímero Random (PP-R). Este material es la materia prima que, extrusionada en tuberías según los más modernos sistemas o inyectada en las distintas formas de accesorios constituyen la base de nuestros productos.

El material PP-R, como ya mencionábamos, es un copolímero de altísimo peso molecular del polipropileno y del etileno con uniones de ambos en random (al azar). La duración de estos tubos dependerá de las condiciones de servicio, así según la presión y la temperatura de trabajo se puede calcular el tiempo aproximado de vida del tubo. Para ello se tienen las curvas de regresión del material, calculadas a partir de muestras del tubo según la EN ISO 9080.

A partir de la fórmula que relaciona dimensiones con presión de trabajo y coeficiente de seguridad, se puede calcular la vida del tubo. No hay que olvidar que estos cálculos se hacen para tubos que están constantemente a las mismas condiciones de presión y temperatura; en la vida real esto es casi imposible, puesto que la mayoría de las tuberías tienen ciclos desiguales tanto de temperatura como de presión, y esto provoca una fatiga mucho mayor en los tubos, reduciendo su vida útil.

$$\sigma = P \times f_s \times (ø - e) / (20 \times e)$$

donde
- σ es la tensión tangencial en N/mm².
- P es la presión interna en bar
- f_s es el factor de seguridad (mínimo 1.3)
- ø es el diámetro en mm.
- e es el espesor en mm.

así para un tubo de 20 mm. de diámetro y 3.4 mm. de espesor que vaya a trabajar a 10 bar de presión con un coeficiente de seguridad de 1.5, se tiene una tensión tangencial de 3.66 N/mm². Si trasladamos este valor a la curva de regresión, se tiene aproximadamente: 800 horas a 95ºC; 6 años a 80ºC; 33 años a 70ºC y así sucesivamente.

8.- CONDITIONS DE TRAVAIL DES TUYAUX REPOLEN®

Les tuyaux REPOLEN® sont fabriqués en Polypropylène Copolymère Random (PP-R). Ce matériau constitue la matière première extrudée en tuyaux, selon les systèmes les plus modernes, ou injectée dans différents formes d'accessoires constituant la base de nos produits.

Le matériau PP-R, comme nous l'avons déjà signalé, est un copolymère de poids moléculaire élevé, du polypropylène et de l'éthylène, avec des unions des deux (faites au hasard) en random. La duración de estos tubos dependerá de las condiciones de servicio, así según la presión y la temperatura de trabajo se puede calcular el tiempo aproximado de vida del tubo. Para ello se tienen las curvas de regresión del material, calculadas a partir de muestras del tubo según la EN ISO 9080.

A partir de la fórmula que relaciona dimensiones con presión de trabajo y coeficiente de seguridad, se puede calcular la vida del tubo. No hay que olvidar que estos cálculos se hacen para tubos que están constantemente a las mismas condiciones de presión y temperatura; en la vida real esto es casi imposible, puesto que la mayoría de las tuberías tienen ciclos desiguales tanto de temperatura como de presión, y esto provoca una fatiga mucho mayor en los tubos, reduciendo su vida útil.

$$\sigma = P \times f_s \times (ø - e) / (20 \times e)$$

donde
- σ es la tensión tangencial en N/mm².
- P es la presión interna en bar
- f_s es el factor de seguridad (mínimo 1.3)
- ø es el diámetro en mm.
- e es el espesor en mm.

así para un tubo de 20 mm. de diámetro y 3.4 mm. de espesor que vaya a trabajar a 10 bar de presión con un coeficiente de seguridad de 1.5, se tiene una tensión tangencial de 3.66 N/mm². Si trasladamos este valor a la curva de regresión, se tiene aproximadamente: 800 horas a 95ºC; 6 años a 80ºC; 33 años a 70ºC y así sucesivamente.

8.- REPOLEN® PIPES WORKING CONDITIONS

REPOLEN® pipes are made of random copolymer polypropylene (PP-R). This raw material is turned into pipes by extrusion following state of the art methods, or into fittings of different shapes by injection moulding.

PP-R, as was mentioned earlier, is a copolymer with a very high molecular weight and made of polypropylene and ethylene with random bonds. La duración de estos tubos dependerá de las condiciones de servicio, así según la presión y la temperatura de trabajo se puede calcular el tiempo aproximado de vida del tubo. Para ello se tienen las curvas de regresión del material, calculadas a partir de muestras del tubo según la EN ISO 9080.

A partir de la fórmula que relaciona dimensiones con presión de trabajo y coeficiente de seguridad, se puede calcular la vida del tubo. No hay que olvidar que estos cálculos se hacen para tubos que están constantemente a las mismas condiciones de presión y temperatura; en la vida real esto es casi imposible, puesto que la mayoría de las tuberías tienen ciclos desiguales tanto de temperatura como de presión, y esto provoca una fatiga mucho mayor en los tubos, reduciendo su vida útil.

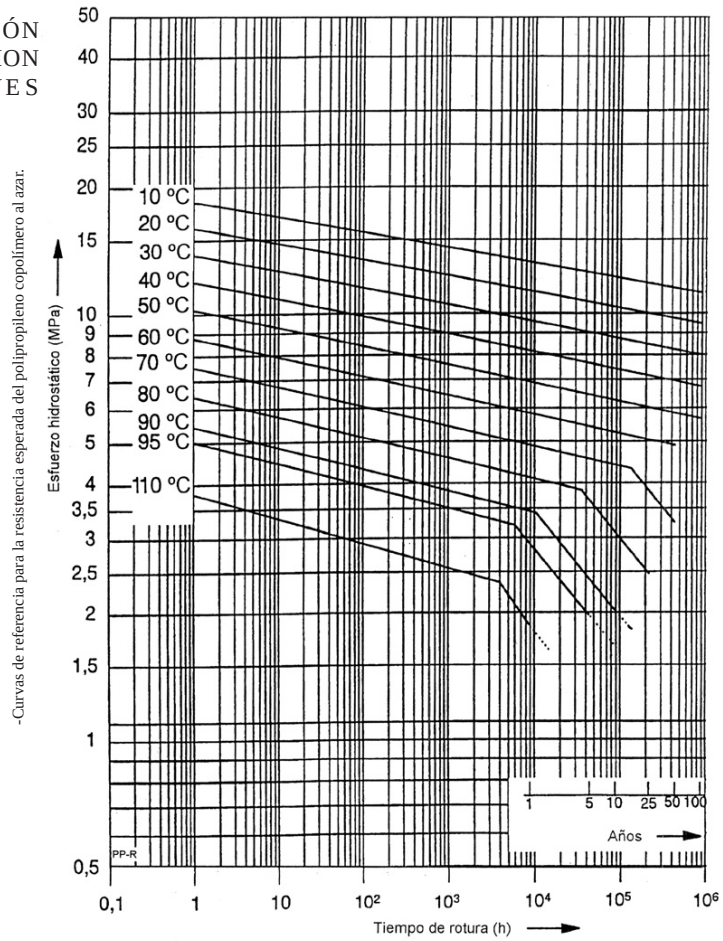
$$\sigma = P \times f_s \times (ø - e) / (20 \times e)$$

donde
- σ es la tensión tangencial en N/mm².
- P es la presión interna en bar
- f_s es el factor de seguridad (mínimo 1.3)
- ø es el diámetro en mm.
- e es el espesor en mm.

así para un tubo de 20 mm. de diámetro y 3.4 mm. de espesor que vaya a trabajar a 10 bar de presión con un coeficiente de seguridad de 1.5, se tiene una tensión tangencial de 3.66 N/mm². Si trasladamos este valor a la curva de regresión, se tiene aproximadamente: 800 horas a 95ºC; 6 años a 80ºC; 33 años a 70ºC y así sucesivamente.

CURVAS DE REGRESIÓN
COURBES DE RÉGRESION
REGRESSION CURVES

UNE-EN ISO 15874-2



-Curvas de referencia para la resistencia esperada del polipropileno copolímero al azar.

9.- DILATACIÓNES LINEALES EN LAS TUBERÍAS REPOLEN®

Las tuberías de REPOLEN® de PP-R están sujetas a dilataciones térmicas igual que el resto de materiales constructivos. Esto obliga a compensar dichas dilataciones al calcular la instalación. Para estos cálculos se emplean varias fórmulas, de acuerdo con la ENV 12108.

La fórmula que permite calcular la dilatación lineal es la siguiente:

$\Delta L = L \times \lambda \times \Delta T$

Donde ΔL es la dilatación lineal que sufrirá la instalación, L es la longitud del tramo a instalar en mm. λ es el coeficiente de dilatación lineal del PP-R en mm/mºC (en este caso es 0,15 mm/mºC), y ΔT es la diferencia máxima de temperatura entre el agua que fluya por la tubería y la temperatura ambiente.

Ejemplo: Para instalar un tubo de 8 m de longitud y 25 mm de diámetro con agua a 70ºC en un medio ambiente de 25ºC, tendríamos:

$\Delta L = 8 \times 0{,}15 \times (70 - 25) = 54$ mm.

Es decir, para absorber la dilatación lineal de la instalación, habría que compensar con 54 mm.

Para absorber dichas dilataciones suelen emplearse cambios de dirección o bien generar liras de dilatación o dilatadores en U. Las liras sólo pueden hacerse en aquellos casos en los que el diámetro del tubo permita su flexión, por lo que no suelen ser tan frecuentes como los otros dos sistemas. Indudablemente el óptimo es aprovechar los cambios de dirección, cuando la instalación lo permita.

En el caso de dilatadores en U hay que calcular la longitud tanto de los brazos transversales como de los longitudinales, para lo cual se dispone de dos fórmulas. En la figura las abrazaderas marcadas como Pf son fijas y las marcadas como Pd, permiten el deslizamiento del tubo en su interior. Así, para el brazo transversal:

$$LB = 2 \times LD + LA = K\sqrt{D \times \Delta L}$$

Donde, LB es el brazo flexible total; LD es la longitud del brazo transversal; LA es la longitud del brazo longitudinal (se recomienda que LA = 0.5 x LD); K es una constante específica del material (su valor es de 20 para el PP-R); D es el diámetro nominal del tubo; y ΔL es la dilatación lineal calculada anteriormente.

Así en el ejemplo anterior,

$LB = 20\sqrt{25 \times 54} = 735$ mm. $= 2 \times LD + LA$

Como: $LA = 0.5 \times LD$

$LB = 2 \times LD + 0.5\ LD = 2.5\ LD$

Es decir: $LD = 735 / 2.5 = 294$ mm.

$LA = 0.5 \times 294 = 147$ mm.

Es decir, la U estará formada por dos brazos de 294 mm. y uno de 147 mm.

9. DILATATIONS LINÉAIRES DANS les TUYAUX REPOLEN®

Les tuyaux de REPOLEN® de PP-R sont soumises à des dilatations thermiques égal que le reste de matériaux constructifs. Ceci oblige à compenser ces dilatations en calculant l'installation. Pour ces calculs sont employées plusieurs formules, conformément à la norme ENV 12108.

Celle formule qui permet de calculer la dilatation linéaire il est la suivante:

$\Delta L = L \times \lambda \times \Delta T$

Où ΔL est la dilatation linéaire qui souffrira l'installation, L est la longueur du tronçon à installer en mm λ est le coefficient de dilatation linéaire du PP-R en mm/mºC (dans ce cas est 0.15 mm/mºC), et ΔT est la différence maximale de température entre l'eau qui coule par la tuyau et la température ambiante.

Exemple: Pour installer un tuyau de 8 m de longueur et de 25 mm de diamètre avec eau à 70ºC dans un environnement de 25ºC, nous aurions:

$\Delta L = 8 \times 0{,}15 \times (70 - 25) = 54$ mm

C'est-à dire, pour absorber la dilatation linéaire de l'installation, il faut compenser avec 54 mm.

Pour absorber ces dilatations d'être employées des modifications de direction ou bien il se produisent généralement des lires de dilatation ou dilatateurs en U. Les lires peuvent seulement être faites dans ces cas dans lesquels le diamètre du tube permet sa flexion, ce pourquoi ils ne sont pas généralement tellement fréquents comme les autres deux systèmes. Indubitablement ce qui est optimal est de profiter des modifications de direction, quand l'installation le permettra.

Dans le cas de dilatateurs dans U il faut calculer la longueur tant des bras transversaux comme de ce qui est longitudinaux, ce pourquoi on dispose de deux formules. Dans la figure les agrafes marquées comme Pf sont fixes et celles marquées comme Pd, permettent le glissement du tube dans leur intérieur. Ainsi, pour le bras transversal :

$$LB = 2 \times LD + LA = K\sqrt{D \times \Delta L}$$

Avec LB pour le bras flexible total; LD pour la longueur du bras transversal; LA pour la longueur du bras longitudinal (LA = 0,5 x LD étant recommandé); K est une constante spécifique du matériau (sa valeur est de 20 pour le PP-R); D est le diamètre nominal du tube; et ΔL est la dilatation linéaire calculée précédemment.

Ainsi, pour l'exemple précédent,

$LB = 20\sqrt{25 \times 54} = 735$ mm. $= 2 \times LD + LA$

Avec: $LA = 0.5 \times LD$

$LB = 2 \times LD + 0.5\ LD = 2.5\ LD$

Soit: $LD = 735 / 2.5 = 294$ mm.

$LA = 0.5 \times 294 = 147$ mm.

C'est-à-dire que le U sera formé de deux bras de 294 mm. et un bras de 147 mm.

9.- LINEAR THERMAL EXPANSION IN REPOLEN® PIPES

PP-R REPOLEN® pies are subject to thermal expansions, like rest of construction materials. Therefore, it is necessary to compensae possible thermal expansions during installation, In order to calculate the required compensation, several formulae are usedin accordance with ENV 12108.

The following formula is used to calculate the linear expansion (CTE):

$\Delta L = L \times \lambda \times \Delta T$

Where ΔL is the linear thermal expansion the installation will be subjected to; L is the length of the section to be installed in mm; λ is the coefficient of linear thermal expansion of tje PP-R in mm/mºC (in this case it is 0.15 mm/mºC); and ΔT is the maximum temperature difference between the water that flows inside the pipe and the room temperature.

Example: In order to install an 8m x 25mm tube to convey at 70ºC with a room temperature of 25ºC, We would have:

$\Delta L = 8 \times 0.15 \times (70\text{-}25) = 54$ mm.

That is, in order to absorb the linear thermal expansion of the installation, we would need to compensate 54 mm.

Changes of direction, expansion bends or dilatos in U are used to absorb these expansiions. Expansion bends can only be used when the diameter of the tube allows bending it, so they are less frequent than the other systems. Obviously the ideal sustem is to use the changes of direction whenever possible.

In the case of dilators in U, it is necessary to calculate both the length of the trnasversal arms and the length of the longitudinal arms. There are two formulae for that. The clamps marked as Pf are fixed clamps, and those marked as Pd are sliding clamps that allows the tube to slide inside them. Therefore, for the transversal arm:

$$LB = 2 \times LD + LA = K\sqrt{D \times \Delta L}$$

Where LB is the total loop length, LD is the length of each parallel offset leg, LA is the length of the outer offset leg (LA=0.5*LD is recommended), K is a constant that is specific to the material (e.g. 20 for PP-R), D is the nominal diameter of the pipe and •'5fL is the linear expansion previously calculated.

Taking the previous example:

$LB = 20\sqrt{25 \times 54} = 735$ mm. $= 2 \times LD + LA$

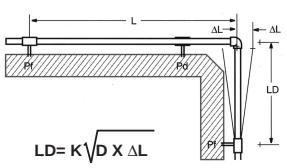
As: $LA = 0.5 \times LD$

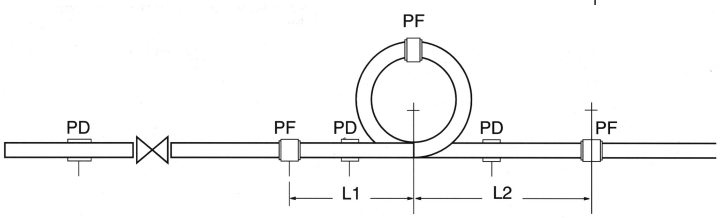
and: $LB = 2 \times LD + 0.5\ LD = 2.5\ LD$

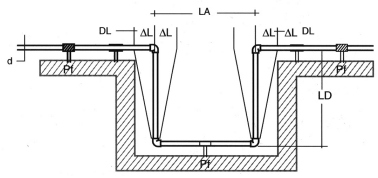
Therfore: $LD = 735 / 2.5 = 294$ mm.

and: $LA = 0.5 \times 294 = 147$ mm.

In other words, the loop will be made up of two 294 mm legs and one 147 mm leg.







DILATADOR EN U
DILATATEUR EN U
DILATORS IN U

LIRAS DE DILATACIÓN - LIRAS DE DILATATION - DILATATION LIRES

10.- SIMPLIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE LAS DILATACIONES

Cuando en una columna montante una derivación atraviesa la pared, es importante que la columna pueda dilatarse libremente sin descargar tensión a las derivaciones.

1 GRÁFICO 1: CURVA DILATACIÓN TÉRMICA

Para simplificar el cálculo de los incrementos de longitud, producidos por los aumentos de las diferencias entre el tubo y el ambiente, incluimos el Gráfico 1, donde se expresa el incremento de la longitud para distintas longitudes de tubería. Basta indicar la diferencia de temperaturas en ordenadas y horizontalmente buscar la longitud de la tubería. El punto de corte nos indica en abscisas el incremento sufrido en mm.

2 Las partes del equipo enterradas o cubiertas de cemento pueden absorber las eventuales variaciones en largo, gracias a la elasticidad del material.

3 Cuando en una columna montante una derivación atraviesa la pared, es importante que la columna pueda dilatarse libremente sin descargar tensión a las derivaciones.

4 En caso de que la derivación quede enterrada en el hormigón, creando un punto fijo, es importante que la distancia entre la columna y el punto fijo creado funcionen como brazo dilatante con un largo correspondiente a la fórmula.

5 De acuerdo con la ENV 12108, las distancias máximas recomendadas entre dos abrazaderas guía o entre una abrazadera guía y un punto de anclaje (ver dibujo) son las siguientes:

10.- SIMPLIFICATION DU CALCUL DES DILATATIONS

Sur une colonne montante, quand une dérivation traverse la paroi, il est important que la colonne puisse se dilater librement sans perte de charge au niveau des dérivations.

1 GRAPHIQUE 1: COURBE DE DILATATION THERMIQUE

Pour simplifier le calcul des augmentations de longueur produites par les accroissements des différences entre le tuyau et son environnement, nous incluons le Graphique 1, ce graphique montre l'augmentation de cette mesure par rapport aux différentes longueurs de tuyaux. il suffit d'indiquer la différence de températures en ordonnées et de chercher horizontalement la longueur du tuyau; le point de coupe nous indique en abscisses l'accroissement en mm.

2 Les parties de l'installation enterrées ou recouvertes de ciment peuvent absorber les éventuelles variations en lonqueur grâce à l'élasticité du matériau.

3 Lorsque dans une colonne montante une dérivation traverse la cloison, il est important que la colonne puisse se dilater librement sans décharger de tension sur les dérivations.

4 Au cas où la dérivation resterait enterrée sous le béton en créant un point fixe, il est important que la distance entre la colonne et le point fixe créé fonctionne comme un bras dilatant ayant une longueur correspondant à la formule.

5 Conformément à la norme ENV 12108, les distances maximales recommandées entre deux colliers de guidage et entre un collier de guidage et un point d'ancrage (voir schéma) sont les suivantes:

10.- THERMAL EXPANSION CALCULATION MADE SIMPLE

When a rising main has branch pipes that pass through a wall, it is important that the main should be able to dilate freely without transmitting stresses to the branch.

1 GRAPHIC 1: THERMAL EXPANSION CURVE

To simplify the calculation of the length increments caused by the increase of the difference between the temperature of the tube and the room temperature, we insert Graphic 1, showing the length increase corresponding to each tube length. You must simply look up the temperature difference on the vertical or y-axis and the length of the pipe on the horizontal or x-axis. The intersection point indicates the increase in mm.

2 The sections of the equipment that are underground or covered with cement can absorb final changes in length thanks to the elasticity of the material.

3 When in an ascending pipe a branch goes through the wall, it is important that the pipe can expand without unloading stress onto the branches.

4 If the branch is buried in the concrete creating a fixed point, it is important that the distance between the pipe and the fixed point work as a dilating arm, whose length is calculated with the formula.

5 In accordance with ENV 12108, the maximum recommended distances between two guide brackets or between a guide bracket and an anchor point (see picture) are as follows:

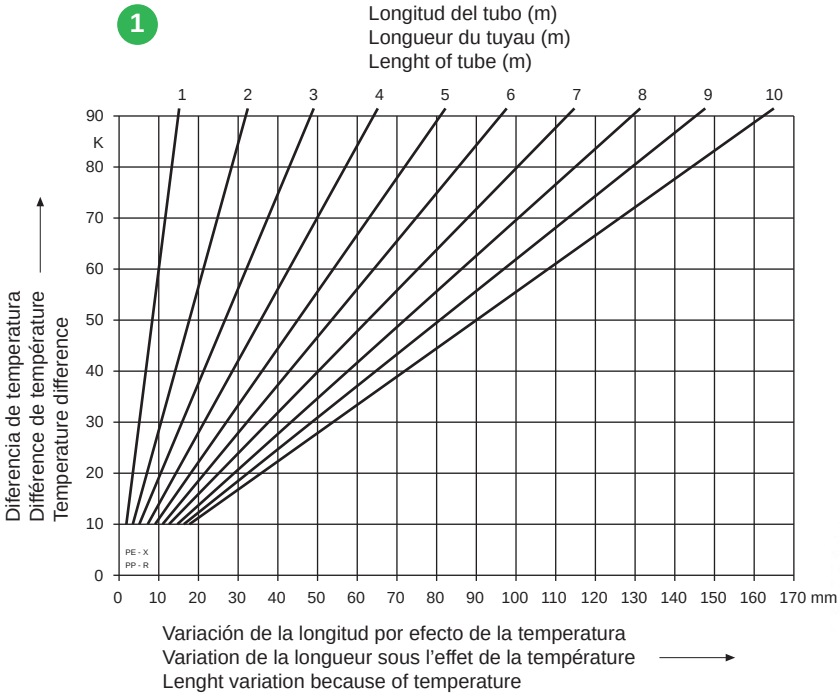
Diámetro exterior del tubo Diamètre extérieur du tube Outer diameter of the tube	L_1* (mm)			
	Tubos que permiten variaciones de longitud Tubes permettant des variations de longueur Tubes that allow lenght variations		Tubos que no permiten variaciones de longitud Tubes ne permettant pas variation de longueur Tubes that don't allow lenght variations	
	Agua fría Eau froide Cool water	Agua caliente Eau chaude Hot water	Agua fría Eau froide Cool water	Agua caliente Eau chaude Hot water
16	750	400	600	250
20	800	500	700	300
25	850	600	800	350
32	1.000	650	900	400
40	1.100	800	1.100	500
50	1.250	1.000	1.250	600
63	1.400	1.200	1.400	750
75	1.500	1.300	1.500	900
90	1.650	1.450	1.650	1.100
110	1.900	1.600	1.850	1.300
125	2.100	1.850	2.000	1.400
140	2.300	2.050	2.150	1.550
160	2.500	2.300	2.500	1.800

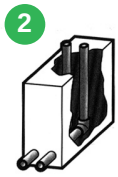
* Para tubos verticales L_1 debería multiplicarse por 1.3 - Pour des tubes verticaux L_1 devrait être multiplié par 1,3 - For vertical tubes L_1 would have to multiply by 1,3

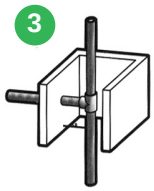
6 Curvatura: Es posible realizar en frío curvas muy amplias. Si se preveen radios de curvatura inferiores a 8 veces el diámetro del tubo, resultará oportuno calentar con un emisor de aire caliente las partes correspondientes.

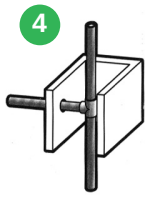
6 Courbure: il est possible de réaliser à froid des courbes très larges. Si l'on prévoit des rayons de courbure inférieurs à 8 fois le diamètre du tuyau, il faudra chauffer les parties correspondantes avec un émetteur d'air chaud.

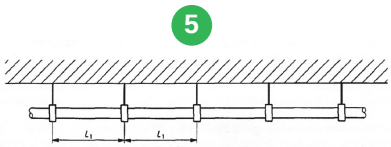
6 Curvature: It is possible to bend the tube slightly when cold.If curvature radio of less than 8 times the diameter of the tube are going to be necessary, the relevant sections should be heated with hot air.











11.- CONDUCTIVIDAD TÉRMICA Y CONDENSACIONES

El coeficiente de conductividad térmica del PP-R es de 0,24 W/mK (DIN 52612). Si lo comparamos con el del cobre, 384 W/mK o el del hierro 58 W/mK, comprenderemos que con los tubos de PP-R el problema de las condensaciones es casi nulo.

No obstante, según el RITE* de agosto del 2007, el espesor de los aislantes (conductividad del aislante, 0.04 W/mK) a poner en los tubos que han de transportar fluidos calientes, para evitar condensaciones han de estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Para fluidos calientes, por el interior de edificios:

Diámetro exterior del tubo a forrar (mm) Diamètre extérieur du tube à doubler (mm) Outer diameter of the tube to cover (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC) - Température maximale du fluide (ºC) - Maximum temperature of the fluid (ºC)		
	40 < T ≤ 60	60 < T ≤ 100	100 < T ≤ 180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Para fluidos calientes, por el exterior de edificios:

Diámetro exterior del tubo a forrar (mm) Diamètre extérieur du tube à doubler (mm) Outer diameter of the tube to cover (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC) - Température maximale du fluide (ºC) - Maximum temperature of the fluid (ºC)		
	40 < T ≤ 60	60 < T ≤ 100	100 < T ≤ 180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Para fluidos fríos, por el interior de edificios:

Diámetro exterior del tubo a forrar (mm) Diamètre extérieur du tube à doubler (mm) Outer diameter of the tube to cover (mm)	Temperatura mínima del fluido (ºC) - Température minimale du fluide (ºC) - Minimum temperature of the fluid (ºC)		
	-10 < T ≤ 0	0 < T ≤ 10	10 < T
D ≤ 35	30	20	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

11.- CONDUCTIBILITÉ THERMIQUE ET CONDENSATIONS

Le coefficient de conductibilité thermique du PP-R est de 0,24 W/mK (DIN 52612). Comparé à celui du cuivre, qui est de 384 W/mK, ou celui du fer, 58 W/mK, il devient évident qu'avec les tubes en PP-R le problème de condensation est quasi nul.

Cependant, d'après le RITE* d'août 2007, l'épaisseur des isolants (conductibilité de l'isolant, 0,04 W/mK) dont il convient d'équiper les tuyaux devant transporter des fluides chauds afin d'éviter la condensation doit respecter les données des tableaux ci-dessous:

Pour des fluides chauds, à l'intérieur des bâtiments:

Pour des fluides chauds, à l'extérieur des bâtiments:

Pour des fluides froids, à l'intérieur des bâtiments:

11.- THERMAL CONDUCTIVITY AND CONDENSATION

The heat transfer coefficient of PP-R is 0.24 W/mK (DIN 52612). If this is compared with 384 W/mK for copper or 58 W/mK for iron, it can be seen that condensation problems are practically non-existent with PP-R pipes.

However, according to the Spanish regulations for heating installations in buildings (RITE) of August 2007, in order to avoid condensation the thickness of the lagging (heat transfer coefficient of the insulation material: 0.04 W/mK) for pipes that are to carry hot fluids must comply with the following tables:

For hot fluids in the interior of buildings:

For hot fluids on the exterior of buildings:

For cold fluids on the interior of buildings:

Para fluidos fríos, por el exterior de edificios:

Pour des fluides froids, à l'extérieur des bâtiments:

For cold fluids on the exterior of buildings:

Diámetro exterior del tubo a forrar (mm) Diamètre extérieur du tube à doubler (mm) Outer diameter of the tube to cover (mm)	Temperatura mínima del fluido (ºC) - Température minimale du fluide (ºC) - Minimum temperature of the fluid (ºC)		
	-10 < T ≤ 0	**0 < T ≤ 10**	**10 < T**
D ≤ 35	50	40	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

Si el funcionamiento de las redes es todo el año, los espesores de aislamiento tendrán que ser 5 mm mayores de los indicados en las tablas.

Para tubos de diámetro exterior menor o igual a 20 mm. y de longitud menor de 5 metros (desde la conexión a la red general hasta la unidad terminal), y que estén empotradas en tabiques, suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm.

Si se utilizan materiales aislantes de conductividad térmica distinta de la de referencia, su espesor se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$d = \frac{D}{2} \times \left[\text{Exp} \left(\frac{\lambda}{\lambda ref} \times 1n \frac{D + 2 \times dref}{D} \right) - 1 \right]$$

Donde: **d** es el espesor del nuevo aislante; **D** es el diámetro exterior del tubo a forrar; λ es la conductividad térmica del material empleado en W/mK; λ**ref** es la conductividad térmica del material aislante para el que se han calculado las tablas, igual a 0.04 W/mK; y **dref** es el espesor que dan las tablas para el material aislante de referencia.

Ejemplo: Se quiere forrar un tubo de diámetro nominal 75 mm., que irá en el interior de un edificio transportando agua a 80ºC, y se quiere emplear un aislante con una conductividad térmica de 0.037 W/mK.

Tenemos: D = 75 mm.
λ = 0.037 W/mK
λref = 0.04 W/mK

Según la tabla, si cruzamos la fila de "60 < D ≤ 90" con la columna "60 < T < 100", dref = 30 mm.

Aplicando la ecuación:

$$d = \frac{75}{2} \times \left[\text{Exp} \left(\frac{0.037}{0.04} \times 1n \frac{75 + 2 \times 30}{75} \right) - 1 \right] = 27.1mm$$

De esta forma dependiendo de la conductividad del aislante podemos calcular el espesor a emplear.

Las tuberías de PP-R, pueden colocarse directamente, en obra sobre hormigón, yesos o cementos, se tomarán precauciones, para posibles dilataciones lineales, cambios de dirección.

El empleo de tuberías PP-R, en instalaciones de fluidos con circulación seudo-estacionario o transitorio, debido a la menor dispersión térmica, reduce el consumo energético, por la menor inercia térmica, mantiene el agua suficientemente caliente en el interior del tubo, este consumo energético, supone cerca del 20%.

La ventaja del consumo energético, la rápida aparición del agua caliente, en el punto de consumo, mejora la mezcla.

1 INSTALACIONES EN OBRA

- Colocar el tubo con funda aislante (si es la correcta, resuelve las funciones de aislante termo-acústico y evita la formación de condensación).

- Dejar en la regata donde pasa el tubo trozos de porexpan o materiales similares comprimibles en los puntos de empalmes.

Si le fonctionnement des réseaux est tout l'année, les épaisseurs des isolants doivent être supérieures de 5 mm. à celles indiquées dans les tableaux.

Pour des tubes d'un diamètre extérieur inférieur ou égal à 20 mm. et d'une longueur de moins de 5 mètres (du raccordement au réseau général jusqu'à l'unité finale), encastrés dans des cloisons ou des sols ou placés dans des goulottes intérieures, l'épaisseur doit être augmentée de 10 mm.

En cas d'utilisation de matériaux isolants d'une conductibilité thermique autre que celle de référence, l'épaisseur est calculée à l'aide de l'équation suivante:

$$d = \frac{D}{2} \times \left[\text{Exp} \left(\frac{\lambda}{\lambda ref} \times 1n \frac{D + 2 \times dref}{D} \right) - 1 \right]$$

Soit: **d** l'épaisseur du nouvel isolant; **D** le diamètre extérieur du tube à doubler; λ la conductibilité thermique du matériau utilisé en W/mK; λ**ref** la conductibilité thermique du matériau isolant pour lequel sont calculés les tableaux, égale à 0,04 W/mK; et **dref** l'épaisseur indiquée par les tableaux pour le matériau isolant de référence.

Exemple: On souhaite doubler un tube d'un diamètre nominal de 75 mm., qui sera placé à l'intérieur d'un bâtiment afin de transporter de l'eau à 80ºC et l'on veut utiliser un isolant dont la conductibilité thermique est de 0,037 W/mK.

Avec: D = 75 mm.
λ = 0.037 W/mK
λref = 0.04 W/mK

D'après le tableau, on suit la ligne "60 < D ≤ 90" jusqu'à la colonne "60 < T < 100", dref = 30 mm.

On applique l'équation:

$$d = \frac{75}{2} \times \left[\text{Exp} \left(\frac{0.037}{0.04} \times 1n \frac{75 + 2 \times 30}{75} \right) - 1 \right] = 27.1mm$$

Ainsi, en fonction de la conductibilité de l'isolant, on peut calculer l'épaisseur à utiliser.

Les tuyaux en PP-R peuvent être posés directement dans une construction, sur du béton, du plâtre ou du ciment, on pendra les précautions nécessaires, pour les possibles dilatations linéaires, les changements de direction.

La dispersion thermique étant moindre, l'emploi des tuyaux de PP-R dans des installations de fluides à circulation pseudo-stationnaire ou transitoire, réduit la consommation énergétique, à cause de l'inertie thermique plus faible, en maintenant l'eau suffisamment chaude á l'intérieur du tuyau; cette consommation d'énergie représente près de 20%.

L'avantage de la consommation d'énergie, la rapide apparition de l'eau chaude au point de consommation, améliorent le mélange.

1 INSTALLATIONS DANS UNE CONSTRUCTION

- Placer le tuyau sous gaine isolante (si celle-ci est correcte, elle remplit les fonctions d'isolant thermo-acoustique en évitant la formation de

If the installations are in use every day of the year, the insulation must be 5 mm thicker than shown in the tables.

For pipes with an external diameter of 20 mm or less and a length of less than 5 metres (from the mains inlet to the final unit) concealed in walls, floors or interior trunking, the lagging must be 10 mm thick.

If insulating materials with heat transfer coefficients other than the reference value are used, their thickness must be calculated by the following equation:

$$d = \frac{D}{2} \times \left[\text{Exp} \left(\frac{\lambda}{\lambda ref} \times 1n \frac{D + 2 \times dref}{D} \right) - 1 \right]$$

where: **d** is the thickness of the new insulation. **D** is the external diameter of the pipe to be lagged. λ is the heat transfer coefficient in W/mK of the insulating material. λ**ref** is the heat transfer coefficient of the insulating material on which the tables are based and is 0.04 W/mK. **dref** is the thickness given in the tables for the reference insulating material.

Example: A pipe with a nominal diameter of 75 mm, for installation inside a building to carry water at 80ºC, is to be lagged with an insulating material with a heat transfer coefficient of 0.037 W/mK.

If: D = 75 mm
l = 0.037 W/mK
lref = 0.04 W/mK,

and according to the table, at the intersection between the 60 < D < 90 row and the 60 < T < 100 column, dref = 30 mm,

Then applying the following equation

$$d = \frac{75}{2} \times \left[\text{Exp} \left(\frac{0.037}{0.04} \times 1n \frac{75 + 2 \times 30}{75} \right) - 1 \right] = 27.1mm$$

gives the lagging thickness for the heat transfer coefficient of the insulating material to be used.

PP-R pipes can be placed directly on concrete, plaster or cement, but prrecautions must be taken to account for linear expansions and changes of direction.

When the liquids are not constantly flowing there is a lower thermal dispersion that allows energy savings and, as the thermal inertia is lower, the water is kept hot enough in the tube. Therefore, the use of PP-R pipes in this type of installation provides energy savings of around 20%.

Energy savings are possible because hot water is quickly available at the outlet, and therefore the mixture of cold and hot water is also quickler.

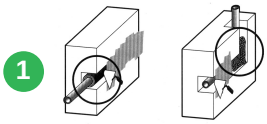
1 INDOOR INSTALLATIONS

- Place the tube with insulation cover (if it is the right one, it acts as a thermal and acoustic insulator, and prevents condensation).

- In the furrow where the pipe is placed, leave pieces of porexpan or similar compressible materials at joint points.

2 INSTALACIONES EXTERIORES
Poner los tubos en canaletas

NOTA: Recordamos que el tubo se puede colocar directamente en obra en contacto con hormigón, yeso y cemento.



condensation).

- Dans la rigole où passe le tuyau, laisser des morceaux de porexpan ou de matériaux similaires compressibles aux points de raccords.

2 INSTALLATIONS EXTÉRIEURES
Mettre les tuyaux dans des gouttières.

N.B.: Nous vous rappelons que le tuyau peut être posé directement dans la construction, au contact du béton, de la chaux et du ciment.

2 OPEN-AIR INSTALLATIONS
Place tubes in conduits.

NOTE: Please remember that the tube can be placed directly in contact with concrete, plaster and cement.

12.- CAMPOS DE USO

1 HIDROSANITARIO
REPOLEN® ha sido proyectado para la instalación de redes hídrosanitarias internas a edificios, con referencia a las normas Dn 1988 y a los requisitos previstos en las normas alemanas DVGW y, en particular, a la W 534 que prevee la pertenencia del tubo PN 20 y accesorios PN 25.

2 INDUSTRIA
Naturalmente, el sistema también encuentra aplicaciones en el transporte de aire, gas y líquidos alimenticios, compatibles con la resistencia misma del material.

3 APLICACIONES ESPECIALES
Puede instalarse en barcos, casas rodantes, etc., donde se aprecia el poco peso, la resistencia química al agua salada y la capacidad de absorción de vibraciones.

4 CALEFACCIÓN
Siguiendo una correcta instalación, que tenga en cuenta todos los parámetros de referencia y, en particular, las dilataciones térmicas, resulta posible la construcción de equipos de calefacción con radiadores.

Las condiciones de uso pueden obtenerse por medio de las curvas de regresión incluidas en el manual.

PROPIEDADES DEL MATERIAL
El PP-R tipo 3 utilizado en la producción de REPOLEN®, se caracteriza por un alto peso molecular y por una notable resistencia a las fisuras bajo tensión (creep), característica fundamental para el transporte de líquidos calientes bajo presión.

Posee además una elasticidad, lo que permite un fácil trabajo aún con temperaturas inferiores a 0ºc.

12.- CHAMPS D'UTILISATION

1 HYDROSANITAIRE
REPOLEN® a été conçu pour l'installation de réseaux hydrosanitaires intérieurs dans le bâtiment, selon les normes Dn 1988 et les formalités prévues par les réglementations allemandes DVGW, et, en particulier, la W 534 qui prévoit l'appartenance des tuyaux, raccords et joints au type de pression PN 20.

2 INDUSTRIE
Ce système trouve, naturellement, ses applications dans le transport de l'air, du gaz et des liquides alimentaires, compatibles avec la résistance même du matériau.

3 APPLICATIONS SPÉCIALES
Peut être installé sur des bateaux, roulottes, caravanes, où sont important le faible poids, la résistance chimique à l'eau salée et la capacité d'absorption des vibrations.

4 CHAUFFAGE
En suivant une installation correcte qui tiendra compte de tous les paramètres en référence, et en particulier des dilatations thermiques, la construction d'ensembles de chauffage avec radiateurs est rendue possible. Les conditions d'utilisation peuvent être obtenues par l'intermédiaire des courbes de régression incluses dans ce manuel.

PROPRIÉTÉS DU MATÉRIAU
Le PP-R type 3 utilisé dans la production de REPOLEN® se caractérise par un poids moléculaire élevé et par une remarquable résistance aux fissures basse tension (creep), caractéristique fondamentale pour le transport de liquides chauds sous pression; il possède en outre une bonne élastícité, ce qui permet un travail aisé, même à des températures infèrieures à 0ºC.

12.- APPLICATIONS

1 WATER AND SANITARY INSTALLATIONS
REPOLEN® has been designed for water and sanitary installations inside buildings, according to standards DIN 1988 and to the requirements specified in the German standards DVGW, in particular Standard W 534 that specifies the combination of PN 20 tubes and PN 20 fittings.

2 INDUSTRY
Obviously, the system can also be used to convey air, gas and alimentary liquids supported by the resistance of the material.

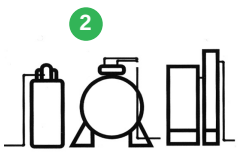
3 SPECIAL APPLICATIONS
It can be installed in ships, caravans, etc. where its light weight, its chemical resistance to salty water and its vibration absorption properties are an advantage.

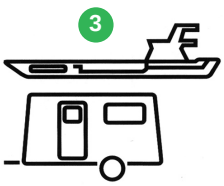
4 HEATING
With correct installation following all the reference parameters, in particular, thermal expansions, it is possible to build heating systems with radiators.

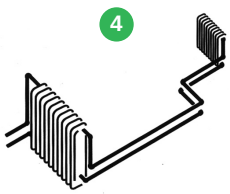
The operating conditions can be seen in the regression curves included in the manual.

PROPERTIES OF THE MATERIAL
A high molecular weight and high resistance to creep characterise the PP-R Type III used to produce REPOLEN®, which are essential properties for transporting hot pressurised liquids.

Its high elasticity allows it to work well even in temperatures below 0ºC.







1

Serie PN 20 - Série PN 20 - Series PN 20

Temperatura de uso 80ºC
Température d'utilisation 80ºC
Operating temperature 80ºC

Presión de uso 6,4 bar
Pression d'utilisation 6,4 bars
Operating pressure 6,4 bars

Duración 25 años
Durée 25 ans
Service life 25 years

TABLA CORRESPONDIENTE A LA VARIACIÓN DE TEMPERATURA Y LAS CONDICIONES DE TRABAJO
TABLEAU CORESPONDANT À LA VARIATION DE TEMPÉRATURE ET AUX CONDITIONS DE TRAVAIL
TABLE OF TEMPERATURE VARIATION AND WORKING CONDITIONS

Temperatura ºC Température ºC Temperature ºC	Duración años servicio contínuo Durée années service continu Continous service in years	Presión Max. Bar Pression Max. Bar Max. pressure in bar	Coeficiente de Seguridad Coefficient de Sécurité Safety factor
20	50	25,9 (30,0)	1,5 (1,3)
40	50	18,4 (21,2)	1,5 (1,3)
60	50	12,9 (15,0)	1,5 (1,3)
80	25	6,4 (7,0)	1,5 (1,3)
95	10	4,3 (5,0)	1,5 (1,3)

13.-PÉRDIDAS DE CARGA EN LAS TUBERíAS REPOLEN®

Las pérdidas de carga en las tuberías de REPOLEN® son manifiestamente inferiores a las producidas en las tuberías de cobre, lo cual permite incrementar la velocidad de los fluidos sin ningún problema, hasta 7 m/seg.

El gráfico adjunto nos permite determinar las pérdidas de carga en Pa/m. lin. de tramos rectos.

13.-PERTES DE CHARGE SUR LES TUYAUX REPOLEN®

Les pertes de charge qui se produisent sur les tuyaux de REPOLEN® sont manifestement inférieures à celles produites sur les tuyaux en cuivre, ce qui permet d'augmenter la vitesse des fluides jusqu'à 7 m/seconde sans aucun problème.

Le graphique ci-dessous nous permet de déterminer les pertes de charge en Pa/m linéaire de tronçons droits.

13.-LOAD LOSSES IN REPOLEN® PIPES

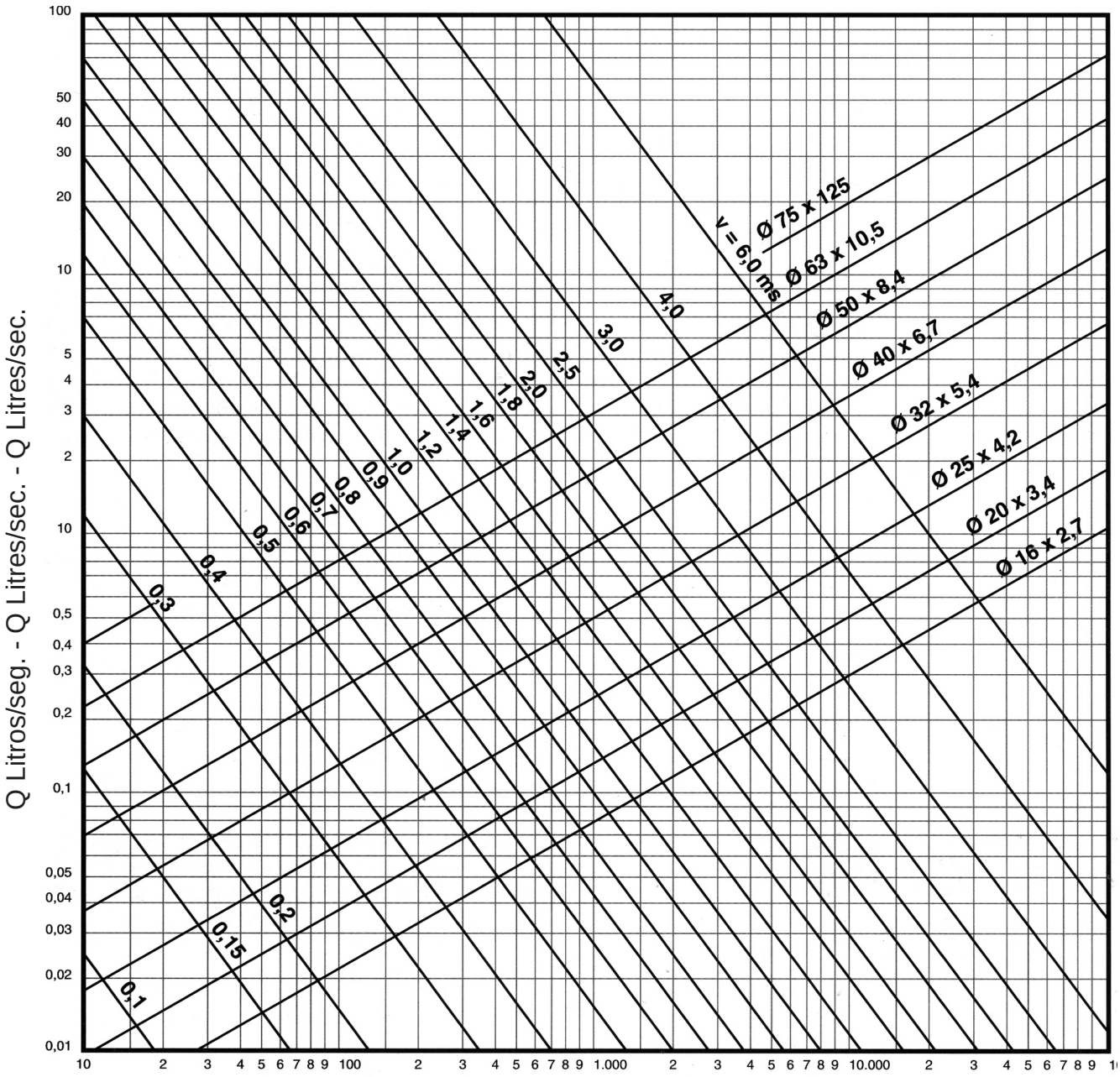
Load losses in REPOLEN® pipes are significantly lower than those of copper pipes, making it easy to increase the speed of the fluids up to 7 m/sec.

The graphic on the left allows us to determine the load losses in Pa/m-l of straight sections.

Rugosidad:
Rugosité: 0,0070 mm.
Roughness:

PÉRDIDA DE CARGA
PERTES DE CHARGE
LOAD LOSS
Pa/m (10.000 Pa/m = 0,1 bar = 1 m)

2



14.- CALCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGAS "H" EN LAS TUBERÍAS REPOLEN®

Las pérdidas de carga en tuberías REPOLEN® pueden determinarse con facilidad mediante los gráficos que adjuntamos y los coeficientes de resistencia incluidos en este apartado.

Las pérdidas de carga podemos dividirlas, en las que provienen del roce del líquido transportado con las paredes del tubo y las que provienen de los obstáculos que el líquido sufre en el camino (codos, manguitos, tes, etc.).

Veamos cómo se realiza este cálculo mediante un ejemplo sencillo:

Supongamos una tubería REPOLEN® de 10 m. lin. de 25 x 4,2 mm. en la que existen distribuidos 4 manguitos iguales, 3 codos de 90º, 2 tes iguales y un manguito de conexión. Se desean transportar 0,35 litros/seg. de agua a 10ºC.

La pérdida de carga en un accesorio viene dada por la expresión

$H = r \times v^2 \times \gamma / 2g$.

y en general cuando existen varios accesorios en el tramo considerado

$H = (\Sigma r) \times v^2 \times \gamma / 2g$.

en donde **H** es la pérdida de carga en mm. de c. d. a.,

r son las resistencias de cada accesorio, cuyos valores se incluyen en la tabla adjunta.

v es la velocidad del líquido transportado en m/seg.,

γ es el peso específico del líquido transportado (agua en la mayor parte de las ocasiones).

g es la aceleración de la gravedad, o sea 9,8.

Del gráfico de las pérdidas de carga lineales podemos comprobar que, para 0,35 litros/seg. (v=1,62 m/seg.) en una tubería de 25 x 4,2 mm. se produce una pérdida de carga de 200 mm. de c.d.a. por m.lin. lo que daría un total de 2.000 mm. de c.d.a. para la totalidad del tramo.

A esta cantidad deberemos añadir la que corresponde a las pérdidas por obstaculización del camino, esto es, por la inclusión de accesorios (manguitos, codos, tes, etc.) y que ya vimos cómo se calculaba:

De las tablas adjuntas vemos que la resistencia de los accesorios incluidos son:

Manguitos	r= 0,25
Codos de 90º	r=2
Tes de brazos iguales	r= 1,8
Manguitos de conexión	r=0,4

Así pues, la resistencia total:

$\Sigma r = (4x0,25+3x2+2x1,8+0,4) = 11$

Con este dato podemos calcular la pérdida de carga debida a los accesorios sin más que aplicar la expresión que dimos más arriba.

$H = 11 \times 1,62^2 \times 1/ (2 \times 9,8) = 1,472$ m.c.d.a.

De lo cual se deduce que la pérdida de carga total será igual a la pérdida en el tramo lineal (2.000 mm. de c.d.a.) más la producida en los accesorios (1.472 mm. de c.d.a.), en total la pérdida será 3.472 mm. de c.d.a.

14.- CALCUL DES PERTES DE CHARGES "H" DANS LES TUYAUX REPOLEN®

Les pertes de charge des tuyaux REPOLEN® peuvent être déterminées aisément moyennant les graphiques ci-joints et les coefficients de résistance compris dans cet alinéa.

Les pertes de charge peuvent être divisées entre celles qui viennent du frottement du liquide transporté avec les parois du tuyau et celles qui viennent des obstacles que le liquide rencontre sur son passage (coudes, manchons, tés, etc.).

Voyons comment s'effectue ce calcul avec un exemple simple:

Prenons un tuyau REPOLEN® de 10 m linéaires de 25 x 4,2 mm où se trouvent distribués 4 manchons égaux, 3 coudes de 90º, 2 tés égaux et un manchon de connexion, avec lequel on désire transporter 0,35 l/seconde d'eau à 10ºC.

La perte de charge sur un accessoire est donnée par l'expression

$H = r \times v^2 \times \gamma / 2g$.

et, en général, lorsqu'il existe plusieurs accessoires sur le tronçon considéré

$H = (\Sigma r) \times v^2 \times \gamma / 2g$.

où **H** est la perte de charge en mm de c. d.a.,

r les résistances de chaque accessoire, dont les valeurs sont comprises dans le tableau ci contre,

v la vitesse du liquide transporté en m/s,

γ le poids spécifique du liquide transporté (eau, la plupart du temps).

g l'accélération de la gravité, soit 9,8.

Du graphique des pertes de charge linéaires, nous pouvons constater que pour 0,35 l/s (v = 1,62 m/s) sur un tuyau de 25 x 4,2 mm se produit une perte de charge de 200 mm de c.d.a. par m linéaire, ce qui donnera un total de 2000 mm de c.d.a. pour la totalité du tronçon.

A cette quantité nous devrons ajouter celle qui correspond aux pertes par les obstacles du parcours, c'est-à-dire par l'adjonction d'accessoires (manchons, coudes, tés, etc.), dont nous avons déjà étudié le calcul.

Selon les tableaux ci-joints, nous voyons que la résistance des accessoires inclus correspond à:

Manchons	r= 0,25
Coudes de 90º	r= 2
Tés à bras égaux	r= 1,8
Manchons de connexion	r= 0,4

Ainsi la résistance totale:

$\Sigma r = (4x0,25+3x2+2x1,8+0,4) = 11$

Avec cette donnée nous pouvons calculer la perte de charge due aux accessoires, seulement en appliquant l'expression que nous avons donnée ci-dessus.

$H = 11 \times 1,62^2 \times 1 / (2 \times 9,8) = 1,472$ m.c.d.a.

Donc, nous en déduisons que la perte de charge totale sera égale à la perte sur le tronçon linéaire (2000 mm de c.d.a.) plus celle produite sur les accessoires (1472 mm de c.d.a.), la perte totale sera donc de 3472 mm de c.d.a.

14.- CALCULATION OF LOAD LOSSES, "H", IN REPOLEN® PIPES

Load losses in REPOLEN® pipes can be easily calculated using the graphics and resistance coefficients included in this section.

Load losses can be divided into two categories, those caused by the friction of the liquid against the wall of the tube, and those caused by the obstacles the liquid finds in its way (elbows, couplings, Tees, etc.).

Let's see how this calculation is done using a simple example. Imagine a 10 linear meters, 25 x 4.2 mm REPOLEN® pipe with four couplings with arms of equal diameter, three 90∫ elbows, two Tees with arms of equal diameter, and a connection coupling. 0.35 l/sec of water at 10 ∫C must be transported through this pipe.

The load loss in a fitting is determined by the expression

$H = r \times v^2 \times \gamma / 2g$,

And in general, when there are several fittings in the section under consideration:

$H = (\Sigma r) \times v^2 \times \gamma / 2g$,

where **H** is the load loss in mm of water flow rate (w.f.r.),

r is the resistance of each fitting, whose values are included in the overleaf table,

V is the speed of the transported liquid in m/sec,

γ is the specific gravity of the conveyed liquid (water in most cases),

g is the gravity acceleration, that is, 9.8.

In the linear load losses graphic we can see that, for 0.35 l/sec (v = 1.62 m/sec) in a 25 x 4.2 mm pipe, there is a load loss of 200 mm of w.f.r. per linear meters, which would give a total of 2,000 mm of w.f.r. for the whole section.

To this amount we must add the load losses resulting from obstacles in the way, that is, due to the inclusion of fittings (couplings, elbows, Tees, etc.) and whose calculation has already been explained.

In the overleaf table we can see that the resistance of the obstacles included are:

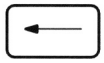
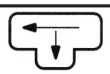
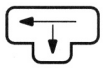
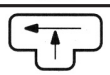
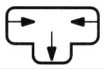
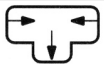
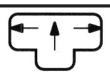
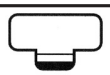
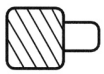
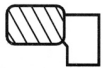
Couplings	r=0.25
90º elbows	r=2
Tees with arms of equal diameter	r=1.8
Connection coupling	r=0.4

Therefore, the total resistance is: $\Sigma r = 14x0,25+3x2+2x1,8+0,4) = 11$

With this information, we simply need to apply the expression included above.

$H = 11 \times 1,62^2 \times 1 /(2 \times 9.8) = 1,472$ m w.f.r.

Therefore, the total load loss will be the loss in the linear section (2,000 mm of w.f.r.) plus the loss caused by the fittings (1,472 mm of w.f.r.), which add up to a total of 3,472 mm of w.f.r.

DESCRIPCIÓN DESCRIPTION DESCRIPTION	Símbolo Symbole Symbol	Coeficiente resistencia Coefficient résistance Resistance coefficient “r”
Manguito, igual - manchon, egal - Coupling, same diameter		0,25
Codo a 90º - Coude à 90º - 90º elbow		2,00
Codo a 45º - Coude à 45º - 45º elbow		0,60
Te a 90º, igual - Té à 90º, égal - 90º Tee, same diameter		1,80
Te a 90º, reducida - Té à 90º, réduit - 90º Tee, reduced diameter		3,60
Te a 90º, igual - Té à 90º, égal - 90º Tee, same diameter		1,30
Te a 90º, reducida - Té à 90º, réduit - 90º Tee, reduced diameter		2,60
Te a 90º, igual - Té à 90º, égal - 90º Tee, same diameter		4,20
Te a 90º, reducida - Té à 90º, réduit - 90º Tee, reduced diameter		9,00
Te a 90º, igual - Té à 90º, égal - 90º Tee, same diameter		2,20
Te a 90º, reducida - Té à 90º, réduit - 90º Tee, reduced diameter		5,00
Te a 90º, rosca macho - Té à 90º, vis mâle - Male threaded 90º Tee		0,80
Reducciones concéntricas hasta 2 reducciones Réductions concentriques jusqu’à 2 dimensions Concentric reductions up to 2 dimensions		0,55
Reducciones concéntricas hasta 3 reducciones Réductions concentriques jusqu’à 3 dimensions Concentric reductions up to 3 dimensions		0,85
Manguito conexión rosca macho - Manchon de connexion, vis mâle Male threaded connection coupling		0,40
Manguito con. rect. rosca macho - Manchon de conn. droit, vis mâle Male threaded connection coupling		0,85
Codo 90º, rosca macho - Coude 90º, vis mâle Male threaded 90º elbow		2,20
Codo 90º, reducido, rosca macho - Coude 90º,réduit vis mâle Reduced diameter, male threaded 90º elbow		3,50

16.- INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

RECOMENDACIONES SEGÚN NORMA BÁSICA PARA INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA

MATERIALES

Los materiales, empleados en tuberías y accesorios de las instalaciones interiores, deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una PRESIÓN DE TRABAJO DE 15 Kg./cm^2, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los GOLPES DE ARIETE provocados por cierre de grifos.

LA TUBERÍA REPOLEN® al ser contínua, plástica, no le afectan los golpes de ariete; **LOS ACCESORIOS REPOLEN®** son de la serie PN-25, soldadas por polifusión, toda la instalación es una línea continua del mismo material, por su espesor absorbe el ruido que produce el paso turbulento del agua, no transmite vibraciones mecánicas, no conduce electricidad.

LA TUBERÍA REPOLEN® es resistente a la corrosión, totalmente estable con el tiempo, no altera las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.).

LA TUBERÍA REPOLEN® es ideal para las reparaciones y sustituciones de instalaciones antiguas.

La tubería para instalaciones, se mide por el diámetro interior de la misma, en la tabla siguiente, se indican las equivalencias.

16.- INSTALLATIONS HYDROSANITAIRES

RECOMMANDATIONS SELON LA NORME DE BASE POUR LES INSTALLATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU

MATÉRIAUX

Les matériaux employés dans les tuyaux et accessoires des installations intérieures devront être capables, d'une façon générale et au minimum pour une PRESSION DE TRAVAIL DE 15 kg/cm^2 , en prévision de la résistance nécessaire, de supporter celle de service et les COUPS DE BÉLIER provoqués par la fermeture des robinets.

LE TUYAU REPOLEN®, étant continu, en plastique, ne subit pas les effets des coups de bélier, **LES ACCESSOIRES REPOLEN®**, de la série PN-25, sont soudés par polyfusion; toute l'installation est une ligne continue du même matériau dont l'épaisseur absorbe le bruit produit par le passage turbulent de l'eau; il ne transmet pas de vibrations mécaniques, ni l'électricité.

LE TUYAU REPOLEN® est résistant à la corrosion, totalement stable avec le temps; il ne modifie pas les caractéristiques de l'eau (saveur, odeur, potabilité, etc.).

LE TUYAU REPOLEN® est idéal pour les réparations et pour remplacer les anciennes installations.

Les tuyaux pour les installations sont mesurés selon leur diamètre intérieur, le tableau suivant en indique les équivalences.

16.- WATER AND SANITARY INSTALLATIONS

RECOMMENDATIONS ACCORDING TO BASIC STANDARD FOR WATER SUPPLY INSTALLATIONS

MATERIALS

In general, materials used in pipes and fittings for indoor installations must be able to withstand a minimum OPERATING PRESSURE OF 15 kg/cm^2, as a precaution against the resistance necessary to withstand the operating pressure and the LIQUID HAMMER PHENOMENON caused when closing the taps.

As **REPOLEN®** PIPES are continuous and made of plastic, the liquid hammer phenomenon does not affect them and, as R**EPOLEN® FITTINGS** belong to series PN-20 and they are welded by polyfusion, the whole installation is continuous and made of the same material, whose thickness allows it to absorb the noise produced by the turbulent water as it goes through, it does not transmit mechanical vibrations and does not conduct electricity.

REPOLEN® PIPES are resistant to corrosion, totally stable over time and do not alter the properties of the water (flavour, smell, potability, etc.).

REPOLEN® PIPES are ideal for repairs and replacements of old installations.

Pipes for installations are measured by their inside diameter. The following table shows the equivalent measures.

TUBERIAS DE PAREDES RUGOSAS - GALVANICAS TUYAU DE MURS RUGUEUX - GALVANIQUES ROUGH - GALVANIC WALL PIPES		TUBERIA LISA TUYAU LISSE SMOOTH PIPE	TUBERÍA DE COBRE TUYAU EN CUIVRE COPPER PIPE	Ø INTERIOR TUBO REPOLEN® PN-20 Ø INTÉRIEUR DU TUYAU REPOLEN® PN-20 Ø INSIDE THE TUBE REPOLEN® NP-20
Ø INT.		Ø INT.	Ø INT. x Ø EXT.	Ø INT. x Ø EXT.
3/8”	9,52	10	10,5 x 12	10,6 x 16
1/2”	12,70	12	13 x 15	13,2 x 20
3/4”	19,05	15	16,5 x 18	16,6 x 25
1”	25,40	20	20 x 22	21,5 x 32
1 1/4”	31,75	25	26 x 28	26,6 x 40
1 1/2”	38,10	30	33 x 35	33,2 x 50
2”	50,80	40	40 x 42	42 x 63

DIÁMETRO DE LAS DERIVACIONES DE LOS APARATOS SANITARIOS, Ø INTERIOR DIAMÈTRE DES DÉRIVATIONS DES APPAREILS SANITAIRES, Ø INTÉRIEUR DIAMETER FOR THE BRANCHES OF SANITARY WARE, INTERIOR Ø	
Lavabos, Bidet, Inodoro - Lavabos, Bidet, WC - Basin, Bidet, Toilet bowl	ø interior - intérieur - interior 10 mm.
Ducha, Fregadero, Lavadero, Lavadoras - Douche, Évier, Buanderie, Machines à laver - Shower, Sink, Laundry sink, Washing machine	12 mm.
Bañera en general, Lavadero - Baignoires en général, Buanderie - Bathtub in general	15 mm.
Tomas Calentadores, Termos - Prises d'eau Chauffe-Bain, Chauffe-Eau - Heater water intake, Thermo	15/20 mm.

SUMINISTRO POR AFORO - Capacidad del aforo litros/día, Ø INTERIOR DISTRIBUTION PAR JAUGEAGE - Capacité de jaugeage litres/jour, Ø INTÉRIEUR SUPPLY BY METERING - Metering capacity in litres/day, INTERIOR Ø	
Capacidad montante hasta 1500 l. - Capacité ascendante jusqu'à 1500 l. - increasing capacity, up to 1500 l.	ø interior - intérieur - interior 10 mm.
De 1500 a 3000 l. - de 1500 à 3000 l. - from 1500 to 3000 l.	12 mm.
De 3000 a 5000 l. - de 3000 à 5000 l. - from 3000 to 5000 l.	15 mm.

17.- COMPORTAMIENTO FRENTE A LA LEGIONELA

Las tuberías Repolen por sus características no favorecen el cultivo de ningún tipo de microorganismo ni bacteria conocida. No obstante, en aquellos casos en los que hay que hacer desinfecciones, los tubos Repolen no ofrecen ningún problema siempre y cuando dichas desinfecciones se hagan de acuerdo a la normativa vigente.

De acuerdo con la normativa actual para el control y prevención de la legionela (UNE 100030) se recomiendan los siguientes métodos de desinfección:

- Vía química: para Agua Fría para Consumo Humano (AFCH), concentraciones máximas en los depósitos de entre 20 y 30 ppm de cloro libre residual durante un máximo de entre 3 h. y 1 h. respectivamente para agua a pH 7.

- Vía térmica: para Agua Caliente Sanitaria (ACS), 70ºC o más durante dos horas.

Es muy importante tener en cuenta que nunca deben emplearse los dos métodos juntos (la combinación de altas temperaturas con concentraciones elevadas de cloro **sí** puede dañar las instalaciones).

17.- COMPORTEMENT PAR RAPPORT AUX LÉGIONELLES (LEGIONELLA)

Les tuyauteries Repolen, de par leurs caractéristiques, ne favorisent la culture d'aucun type de micro-organisme ni de bactérie connu. Cependant, dans les cas où il est nécessaire de procéder à des opérations de désinfection, les tubes Repolen ne présentent aucun problème, à condition que la désinfection se fasse conformément aux normes en vigueur.

En conformité avec les normes actuelles pour le contrôle et la prévention des légionelles (UNE 100030), les méthodes suivantes de désinfection sont recommandées :

- Voie chimique : pour l'eau froide destinée à la consommation humaine (EFS pour eau froide sanitaire), concentrations maximales dans les dépôts de 20 à 30 ppm de chlore libre résiduel, pendant une durée maximale de 3 h et 1 h respectivement pour l'eau avec un pH de 7

- Voie thermique : pour l'eau chaude sanitaire (ECS), 70ºC ou plus pendant deux heures

Il est très important de veiller à ne jamais utiliser conjointement les deux méthodes (la combinaison de températures élevées et de fortes concentrations de chlore **risquerait** d'endommager les installations).

17.- BEHAVIOUR WHEN EXPOSED TO LEGIONELLA

Repolen piping is not conducive to the growth of any type of known bacteria or microorganisms. Should disinfection be necessary, however, Repolen pipes present no problem provided that the disinfections are carried out in accordance with current standards.

In accordance with the current standards for Legionella control and prevention (UNE 100030), the following disinfection methods are recommended:

- Chemical method: for cold water of drinking quality (DrW), maximum concentrations of between 20 and 30 ppm of residual free chlorine in the tanks for a maximum of 3 hours and 1 hour respectively for water at pH 7.

- Heat method: for sanitary hot water (SHW), 70ºC or more for two hours.

It is very important never to use the two methods together, as the combination of high temperature and high chlorine concentrations **does** potentially damage the installation.

18.- DIMENSIONADO DE INSTALACIONES DE AGUA SANITARIA De Acuerdo a las Normas Básicas (Orden 9-12-95), UNE y DIN 1988 CAUDALES INSTANTÁNEOS MÍNIMOS. Presión - diámetro exterior y tipo

18.- MESURES DES INSTALLATIONS D'EAU SANITAIRE Conformément aux Normes de Base (Ordonnance 9-12-95), UNE et DIN 1988 DÉBITS INSTANTANÉS MINIMAUX. Pression - diamètre extérieur et type.

18.- DIMENSIONING OF WATER AND SANITARY INSTALLATIONS According to Basic Standards (Decree 9-12-95), UNE and DIN 1988 MINIMUM INSTANTANEOUS FLOW RATES Pressure - outer diameter and type.

Punto de Alimentación Point d'alimentation Inlet	Presión Pression Bar Pressure	Caudal Débit l/s. Flow rate	Ø Tubo - Tuyau - Tube REPOLEN® PN - 10	 PN - 20
Aparatos domésticos Appareils Ménagers Electrical household appliances and sanitary ware			**Agua fría Eau froide Cold water**	**Agua caliente Eau chaud Hot water**
Lavabo - Lavabo - Basin	1	0,10	16	16
Bidet - Bidet - Bidet	1	0,10	16	16
Inodoro depósito - WC résservoir de chasse - Cistern (toilet bowl)	1	0,10	16	16
Bañera DN-15 - Baignoire DN-15 - Bathtub ND-15	1	0,15	20	20
Bañera DN-20 - Baignoire DN-20 - Bathtub ND-20	1	0,30	20	20
Bañera DN-30 - Baignoire DN-30 - Bathtub ND-30	1	0,45	25	32
Ducha , Douche , Shower	1	0,20	16	20
Fregadero - Évier - Sink	1	0,20	16	20
Lavadero - Buanderie - Laundry sink	1	0,20	20	20
Lavadoras platos / ropa - Lave-assiettes/-linge - Dishwasher & washing machine	1	0,20	20	20
Calentador gas 5/10L. - Chauffe-eau gaz 5/10L. - Gas heater 5/10 L.	1			25
Calentador gas 12/18L. - Chauffe-eau gaz 12/18L. - Gas heater 12/18 L.	1			32
Calentador acumulador - Chauffe-eau à accumulation - Storage heater	1			32
Calentador eléctrico 50L. - Chauffe-eau électrique 50 L. - Electric heater 50 L.	1			20
Calentador eléctrico 75/100L. - Chauffe-eau électrique 75/100L. - Electric heater 75/100L.	1			25
Calentador eléctrico 150/200L. - Chauffe-eau électrique 150/200L. - Electric heater 150/200L.	1			32
Aparatos Sanitarios - Appareils Sanitaires - Sanitary Ware				
Vertederos DN-15 - Vide-ordures DN-15 - Slop hopper ND-15	1,5	0,12	16	
Lavamanos DN-15 - Lave-mains DN-15 - Hand washer ND-15	1	0,12	16	20
Lavamanos DN-20 - Lave-mains DN-20 - Hand washer ND-20	1	0,20	20	25
Urinario depósito - Urinoir réservoir - Cistren (urinal)	1	0,10	16	
Fluxómetros - Fluxmètres - Fuxometer				
Lavamanos - Lave-mains - Hand washer	1,2	1,25	20	25
Urinario - Urinoir - Urinal	1,5	1,25	20	
Inodoro DN 15/20 - WC DN 15/20 - Toilet bowl ND 15/20	1,5	1,50	25	
Inodoro DN 20/25 - WC DN 20/25 - Toilet bowl ND 15/20	1,5	2	32	
Vertedero - Vide-ordures - Slop hopper	1,5	1,25	20	25
Hospitalario - Hospitalier - Hospital fluxometer	2	2,50		32
Grifos salida sin resistencia - Robinets sortie sans résistance - Free flow taps (without resistance)				
DN-10/DN-15 - DN-10/DN-15 - ND-10/ND-15	1	0,10	16	20
DN-20/DN-25 - DN-20/DN-25 - ND-20/ND25	1	0,25	20	25
DN-30/DN-35 - DN-30/DN-35 - ND-30/ND-35	1	0,50	25	32
Grifo riego frontal - Robinet arrosage frontal - Foorward irrigation tap	1	0,15	20	
Lanza limpieza - Lance de nettoyage - Cleaning lance	12	0,15		20

19.- RESISTENCIA QUÍMICA DEL POLIPROPILENO COPOLÍMERO RANDOM, TIPO 3 PP/C-PP/R SEGÚN NORMA DIN 8078 / NORMA UNE 53.380 /53.495

Debido a su naturaleza apolar, como hidrocarburo parafínico de alto peso molecular, el PP posee una gran resistencia a los agentes químicos, que es tanto mayor cuanto más elevados son el peso molecular y la densidad.

Absorción de agua

La absorción del agua del PP es mínima, inmerso en la misma tanto a temperatura ambiente como a 100ºC. (La absorción del orden de un 0,2%, que sólo puede determinarse analíticamente sobre la superficie). El Gráfico 1 muestra los resultados de inmersión a diversas temperaturas.

Contrariamente a los plásticos que absorben mayor cantidad de agua, las propiedades físicas y la estabilidad dimensional de las piezas de Hostalen PP son independientes del grado de humedad del ambiente.

Resistencia a los agentes químicos.

El PP es resistente a las soluciones acuosas de sales inorgánicas, así como a casi todas las bases y ácidos inorgánicos, incluso a alta concentración y temperaturas superiores a los 60ºC, siendo atacado por las sustancias oxidantes (por ejemplo, óleum, ácido nítrico concentrado, halógenos).

Los hidrocarburos halogenados, así como los alifáticos, aromáticos e hidroaromáticos, lo mismo que algunos otros disolventes y determinados aceites producen, particularmente a altas temperaturas, un cierto hinchamiento o disolución, que pueden alterar las propiedades del material. Es digna de mención la gran resistencia del PP a las soluciones comerciales a temperaturas de hasta 100ºC bajo carga mecánica.

Las lejías de lavado en ebullición, no alteran la dureza superficial, la rigidez ni la tenacidad del producto.

En la tabla de las páginas siguientes se han recogido los resultados de un gran número de ensayos de resistencia a los agentes químicos. Las abreviaturas de la tabla, tienen este significado:

sat. fr. = "saturado en frío" **e.** = 'Valor determinado a ebullición" **a.** = "solución acuosa"

En cuanto a la resistencia, se ha recurrido a los siguientes símbolos:

(+) - El PP es resistente, sólo bajo determinadas condiciones, a la sustancia indicada, registrándose únicamente un insignificante hinchamiento <3% o una pérdida de peso <0,5%. La variación que experimentan los valores de resistencia al desgarre y alargamiento de desgarre es insignificante.

(*l*) - El PP es resistente, sólo bajo determinadas condiciones, a la sustancia indicada, pudiendo sufrir un hinchamiento del 3 al 8%. Se tolera una pérdida de peso de hasta un 5%. Las pérdidas de resistencia al desgarre y de alargamiento no deben exceder de un 50%. En casos críticos, es necesario determinar mediante ensayos la idoneidad de las piezas para el uso al que están previstas.

(-) - El PP no es resistente a la sustancia indicada. El hinchamiento es >8% o la pérdida de peso es >5% y/o los valores correspondientes a resistencia al desgarre y alargamiento de desgarre son inferiores en más de un 50% a los del material no atacado. En determinados casos, las piezas pueden todavía soportar esfuerzos

18.- RÉSISTANCE CHIMIQUE DU POLYPROPYLÈNE COPOLYMÈRE RANDOM, TYPE 3 PP/C - PP/R SELON NORME DIN 8078 / NORME UNE 53 380 / 53 495

Vu sa nature apolaire, comme hydrocarbure paraffinique de poids moléculaire élevé, le PP possède une importante résistance aux agents chimiques, celle-ci est d'autant plus grande que le poids moléculaire et la densité sont élevés.

Absorption de l'eau

L'absorption de l'eau du PP est minimale, immergé dans celle-ci aussi bien à température ambiante qu'à 100ºC (l'absorption, de l'ordre de 2%, ne peut être déterminée analytiquement qu'en surface). Le graphique 1 montre les résultats de l'immersion à différentes températures.

Contrairement aux plastiques qui absorbent une plus grande quantité d'eau, les propriétés physiques et la stabilité dimensionnelles des pièces d'Hostalen PP sont indépendantes du degré d'humidité de l'environnement.

Résistance aux agents chimiques

Le PP est résistant aux solutions aqueuses des sels inorganiques, ainsi qu'à presque toutes les bases et acides inorganiques, même à concentration élevée et à des températures supérieures à 60ºC, étant attaqué par les substances oxydantes (par exemple: oleum, acide nitrique concentré, halogènes).

Les hydrocarbures halogènés, ainsi que les aliphatiques, aromatiques et hydroaromatiques, et aussi d'autres solvants et certaines huiles produisent, principalement à températures élevées, une certaine boursuflure ou dissolution qui peut modifier les propriétés du matériau. La grande résistance du PP aux solutions commerciales à des températures allant jusqu'à 100ºC sous charge mécanique, mérite d'être mentionnée.

Les eaux de Javel de lavage en ébullition ne modifient ni la dureté superficielle, ni la rigidité, ni la ténacité du produit.

Dans le tableau on a noté les résultats d'un grand nombre d'essais de résistance aux agents chimiques. Les abréviations du tableau, signifient:

sat. fr. = saturé à froid **sat. ch** = saturé à chaud **e.** = valeur déterminée à ébullition **a.** = solution aqueuse **quelc.** = quelconque **conc.** = concentré **commerc.** = commercial

En ce qui concerne la résistance, on a utilisé les symboles suivants:

(+) Le PP est résistant à la substance indiquée, et il ne se produit qu'une boursouflure insignifiante <3% ou une perte de poids <0,5%. La variation que subissent les valeurs de résistance au déchirement et à l'allongement de déchirement est insignifiante.

(*l*) Le PP n'est résistant à la substance indiquée que dans des conditions bien définies, et il peut subir une boursouflure de 3 à 8%. On tolère une perte de poids jusqu'à 5%. Les pertes de resistance au déchirement et à l'allongement de déchirement ne doivent pas dépasser 50%. Dans les cas critiques, il est necessaire de déterminer par des tests, la qualité propre des piéces pour l'utilisation prévue.

(-) Le PP n'est pas résistant à la substance indiquée. La boursouflure est >8% ou la perte de poids >5% et/ou les valeurs correspondants au déchirement et à l'allongement de déchirement sont inférieures de plus de 50% à celles du matériau non attaqué.

Dans des cas bien définis, les pièces peuvent

18.- CHEMICAL RESISTANCE OF THE RANDOM COPOLYMER POLYPROP-YLENE TYPE III PP/C-PP/R ACCORDING TO THE STANDARD DIN 8078 / STANDARD UNE 53,380 / 53,495

Due to its apolar nature as paraffinic hydrocarbon with a high molecular weight, PP is highly resistant to chemical agents. The higher the molecular weight and density, the greater the resistance.

Water absorption

PP's water absorption is minimal, regardless of whether it is immersed in it at room temperature or at 100ºC (the absorption is around 0.2% and can only be determined analytically on the surface). Graphic 1 shows the results of immersion at different temperatures.

Unlike plastics that absorb a larger amount of water, the physical properties and the stability of the dimensions of the pieces of Hostalen PP are not linked to the air moisture.

Resistance to chemical agents

PP is resistant to aqueous solutions of inorganic salts, as well as to all inorganic bases and acids, even at a high concentration and temperatures over 60ºC. Oxidizing substances, such as oleum, concentrated nitric acid, and halogens, attack it.

Halogenated hydrocarbons, as well as aliphatic, aromatic and hydroaromatic hydrocarbons, and some other solvents and certain oils, specially at high temperatures, cause a certain swelling or dissolving that can alter the properties of the material. It is important to mention PP¥s high resistance to commercial solutions at temperatures up to 100ʃC under mechanical load.

Boiling cleaning lye does not alter the surface hardness, the resistance to bending or the tensile strength of the product.

The tables included in the following pages show the results of a large number of resistance tests carried out with different chemical agents. Key to abbreviations in the table:

cold sat. = "cold saturated" **e.** = "value at boiling point" **a.** = "aqueous solution"

As for the resistance, the following symbols are used:

(**+**) - PP is resistant, only under certain conditions, to the specified substance; only an insignificant swelling, <3%, or a very small weight loss, <0.5%, were recorded. The variation in the resistance values corresponding to tearing and tearing elongation are insignificant.

(*l*) - PP is resistant, under certain circumstances, to the specified substance, although a 3-8% swelling is possible. A weight loss of up to 5% is allowed. The decrease in resistance to tearing and elongation must not exceed 50%. In critical cases, the suitability of the pieces for their intended use must be determined through tests. .

(-) - PP is not resistant to the specified substance. The swelling is >8% or the weight loss is >5% and/or its resistance to tearing and tearing elongation values are more than 50% lower than those under normal circumstances (not under the attack of the substance). In certain cases, the pieces can still withstand brief stresses.

The results provide an insight into the alterations that the specified products can cause in the pressed specimens under no external stress.

Possible tonings caused by the diffusion of the substances or by the chemical reaction

breves.

Los resultados proporcionan una orientación sobre las alteraciones que pueden producirse bajo la acción de los productos citados en las probetas prensadas no sometidas a ningún esfuerzo externo.

No se han tenido en cuenta los posibles virajes de matiz por difusión de las sustancias o reacción química del estabilizador con los productos reactivos, por ejemplo coloraciones negras al utilizar un estabilizador a base de plomo en contacto con una sustancia sulfurada.

Si se utilizan envases de PP para sustancias de olor muy penetrante -por ejemplo, perfúmes-, debe tenerse en cuenta la posibilidad de que estas puedan migrar o atravesar aquellos.

A través del "Bell-Telephone-Test" se estudió el comportamiento del PP, en sus diversos tipos y grados de estabilización, frente a la corrosión por tensión. Ni siquiera después de pruebas muy prolongadas (1.000 días y más), en ningún caso se produjo agrietamiento por tensión.

encore supporter des efforts momentanés.

Les résultats donnent une orientation sur les altérations qui peuvent se produire sous l'action des produits cités dans les éprouvettes pressées et qui ne sont soumises à aucun effort externe.

On n'a pas tenu compte des possibles changements de nuance par la diffusion des substances ou par la réaction chimique du stabilisateur avec les produits réactifs, par exemple les colorations noires si l'on utilise un stabilisateur à base de plomb au contact d'une substance sulfurée.

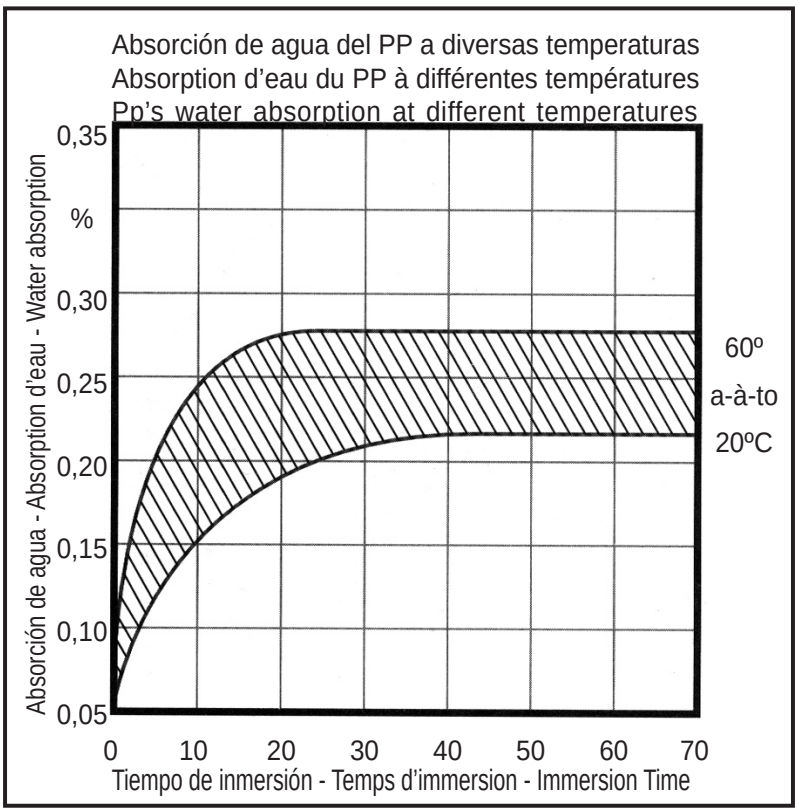
Si l'on utilise des récipients en PP pour des substances avec une odeur très pénétrante -par exemple des parfums-, il faut savoir que ces substances peuvent se déplacer ou traverser les parois.

Par le canal du "Bell-Telephone-Test", on a étudié le comportement du PP dans ses différents types et degrés de stabilisation, face à la corrosion par tension. Même après des essais très longs (1 000 jours ou plus), aucun cas de fendillement par tension, n'a été observé.

between the stabilizer and the reagents have not been taken into account, for example, black colourations when using a lead-based stabilizer in contact with a sulphurized substance.

If PP containers are used for substances with a strong smell, such as perfumes, it is important to remember that the smell might migrate or go through the containers.

Different types of PP with several degrees of stabilization were subjected to the "Bell-Telephone-Test" in order to study their resistance to stress corrosion. Stress corrosion cracking was not recorded even after very long tests (1,000 days or more).



20.- TABLA DE RESISTENCIA DEL PP-R A LOS AGENTES QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS

19.- TABLE DE RÉSISTANCE DE L'HOSTALEN PP-R AUX AGENTS CHIMIQUES ET AUTRES SUBSTANCES

19.- TABLE OF HOSTALEN PP-R RESISTANCE TO CHEMICAL AGENTS AND OTHER SUBSTANCES

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	 60°C	 100°C
Aceite nº. 3 - Huile nº 3 - Oil no. 3 according to				
según ASMT D 380-59 - Selon ASMT D 380-59 - ASMT D 380-59	100	+	/	-
Aceite alcanforado - Huile camphrée - Camphor oil		-		
Aceite animal - Huile animale - Animal oil		+	+	
Aceite de cacahuete - Huile d'arachide - Peanut oil	100	+	+	/
Aceite de coco - Huile de noix de coco - Coconut oil		+	+	
Aceite de hígado de pescado - Huile de foie de poisson - Fish liver oil		+		
Aceite de linaza - Huile de lin - Linseed oil	100	+	+	+
Aceite de maíz - Huile de maïs - Maize oil	100	+	/	
Aceite de mesa (animal) - Huile de table (animale) - Table oil (animal)	100	+	/	
Aceite de mesa (vegetal) - Huile de table (végétal) -Table oil (vegetal)	100	+	/	
Aceite de oliva - Huile d'olive -Olive oil	100	+	+	+
Aceite de palmiste - Huile d'éléis -Palm oil		+	/	
Aceite de silicona - Huile de silicone -Silicone oil	100	+	+	+
Aceite de soja - Huile de soja - Soya oil	100	+	/	
Aceite de vaselina -Huile de vaseline -Vaseline oil		+	/	-
Acede fino Shell para husos - Huile fin Shell pour arbres - Shell fine oil for spindles	100	+	-	
Aceite para transformadores - Huile pour des transformatrices -Oil for transformers	100	+	/	
Aceites lubricantes - Huiles lubrifiantes -Lubricating oil	100	/		
Aceites minerales (exentos - Huiles minérales (exempts -Mineral oils (free of				
de componentes aromáticos) -de composants aromatiques) - aromatic components)	100	+	/	-
Aceites para máquinas Shell CY 3) - Huiles pour machines Shell CY 3) -Shell CY 3 oils for machines	100	+	/	-
Aceite para motores*) - Huile pour moteurs *) -Oil for engines *)	100	+	/	-
Acetaldehído -Acétaldéhyde -Acetaldehyde	100	/		
Acetaldehído -Acétaldéhyde -Acetaldehyde	a. 40	+	+	
Acetato amónico -Acétate ammonique - Harmonic acetate	a. cual-a.quelc. - a. any	+	+	+
Acetato de amilo -Acétate d'amyle - Amyl acetate	100	/	-	
Acetato de butilo - Acétate de butile -Butyl acetate	100	/	-	-
Acetato de etilo - Acétate d'éthyle - Ethyl acetate	100	+	/	
Acetato de metilo - Acétate de méthyle - Methyl acetate	100	+	+(e.)	
Acetato de plomo -Acétate de plomb -Lead acetate	a.sat.fr.-cold sat. a.	+	+	
Acetato de vinilo -Acétate de vinyle -Vinyl acetate	100	+	/	
Acetato sódico - Acétate sodique -Sodic acetate	a.sat.fr.-cold sat. a	+	+	+
Acetofenona - Acétophénone -Acetophenone	100	+	/	
Acetona - Acétone -Acetone	100	+	+(e.)	
Acido acético (glacial) - Acide acétique (glaciaire) -Acetic acid (glacial)	100	+	/	-
Acido acético -Acide acétique -Acetic acid	70	+	+	
Acido acético -Acide acétique -Acetic acid	50	+	+	
Acido acético - Acide acétique - Acetic acid	30	+	+	
Acido acético - Acide acétique - Acetic acid	10	+	+	+
Acido para acumuladores -Acide acétique pour accumulateurs -Acid for accumulators	d=1,28	+	+	
Acido adípico -Acide adípique -Adipic acid	a.	+	+	
Acido antraquinonsulfónico -Acide anthraquinonsulfonique -Antrachinonsulphonic acid	a.(susp.)	+		
Acido arsénico -Acide arsénique -Arsenic acid	a. 80	+	+	
Acido arsénico - Acide arsénique - Arsenic acid	a. dil.	+	+	
Acido benzoico -Acide benzoïque -Benzoic acid	100	+	+	
Acido benzoico - Acide benzoïque -Benzoic acid	a. cualq.-a.quelc.-a. any	+	+	+
Acido bórico -Acide borique -Boric acid	100	+	+	+
Acido bórico - Acide borique - Boric acid	a.sat.fr.-cold sat. a	+	+	+
Acido bromhídrico -Acide bromhydrique -Bromhidric acid	conc.	+		
Acido brómico -Acide bromique - Bromic acid	conc.c.	+		
Acido butirico - Acide butirique -Butyric acid	a. 20	+		
Acido butírico - Acide butirique - Butyric acid	100	+		

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	 60°C	 100°C
Acido cítrico - Acide citrique - Citric acid	a. cualq.-à. quelc.-a. any	+	+	+
Acido clorhídrico - Acide chlorhydrique - Hydrochloric acid	36	+	+	
Acido clorhídrico - Acide chlorhydrique - Hydrochloric acid	10	+	+	+
Acido clórico - Acide chlorhyque - Chloric acid	a. 1	+	/	-
Acido cloroacético (di) - Acide chloroacétique (di) - Chloroacetic acid (di)	100	+	/	
Acido cloroacético (mono) - Acide chloroacétique (mono) - Chloroacetic acid (mono)	100	+	+	
Acido cloroacético (tri) - Acide chloroacétique (tri) - Chloroacetic acid (tri)	100	+	+	
Acido clorosulfónico - Acide chlorosulfonique - Chlorosulphonic acid	100	-	-	-
Acido crómico - Acide chromique **) - Chromic acid **)	50	+	+	
Acido crómico - Acide chromique **) - Chromic acid **)	20	+	+	
Acido diglicólico - Acide diglycolique - Diglycolic acid	a. 30	+	+	
Acido diglicólico - Acide diglycolique - Diglycolic acid	a.sat.fr.-cold sat. a.	+		
Acido esteárico - Acide stéarique - Stearic acid	100	+	/	
Acido fluorhídrico - Acide fluorhydrique - Hydrofluoric acid	70	+		
Acido fluorhídrico - Acide fluorhydrique - Hydrofluoric acid	40	+	+	
Acido fórmico - Acide formique - Formic acid	100	+	/	
Acido fórmico - Acide formique - Formic acid	a. 85	+	/	
Acido fórmico - Acide formique - Formic acid	a. 50	+	/	
Acido fórmico - Acide formique - Formic acid	a. 2n(~9)	+	+	
Acido fosfórico - Acide phosphorique - Phosphoric acid	85	+	+	+
Acido fosfórico - Acide phosphorique - Phosphoric acid	60	+	+	
Acido fosfórico - Acide phosphorique - Phosphoric acid	hasta 30-jusqu'à 30-up to 30	+	+	
Acido ftálico - Acide phtallique - Phthalic acid	a. 50	+	+	
Acido glicólico - Acide glycolique - Glycolic acid	a. 70	+	+	
Acido graso de palmiste - Acide gras de éléis - Fatty palm acid	100	/	-	
Acido láctico - Acide lactique - Lactic acid	a. 90	+	+	+
Acido láctico - Acide lactique - Lactic acid	a. 50	+	+	+
Acido láctico - Acide lactique - Lactic acid	a. 20	+	+	+
Acido láctico - Acide lactique - Lactic acid	a. 10	+	+	+
Acido maleico - Acide maléique - Maleic acid	100	+	+	
Acido maleico - Acide maléique - Maleic acid	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Acido málico - Acide malique - Malic acid	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Acido nítrico - Acide nitrique - Nitric acid	68	-	-	
Acido nítrico - Acide nitrique - Nitric acid	50	/	-	
Acido nítrico**) - Acide nitrique **) - Nitric acid**)	hasta-jusqu'à-up to 30	+	/	
Acido oleico - Acide oléique - Oleic acid	100	+	/	-
Acido oxálico - Acide oxalique -Oxalic acid	a. 50	+	/	
Acido oxálico - Acide oxalique - Oxalic acid	a. 30	+	+	+
Acido oxálico - Acide oxalique - Oxalic acid	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	/	
Acido perclórico - Acide perchlorique - Perchloric acid	a. 2n	+	+	
Acido pícrico - Acide picrique - Picric acid	1	+		
Acido propiánico - Acide propionique - Propionic acid	a. 50	+	+	
Acido prúsico - Acide prussique - Prussic acid	a. cualq.-a qulc.-a. any	+	+	
Acido silicofluorhídrico - Acide silicofluorhydrique - Silicohydrofluoric acid	a.hasta-a. jusqu'à-a. up to 32	+		
Acido succínico - Acide succinique - Succinic acid	100	+	+	
Acido succínico - Acide succinique - Succinic acid	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Acido sulfúrico - Acide sulfurique - Sulfuric acid	98	/	-	
Acido sulfúrico - Acide sulfurique - Sulfuric acid	85	+	/	
Acido sulfúrico - Acide sulfurique - Sulfuric acid	50	+	+	
Acido sulfúrico - Acide sulfurique - Sulfuric acid	10	+	+	+
Acidos Grasos (C6) - Acides Gras (C6) - Fatty acids (C6)	100	+	+	
Acidos tartáricos - Acides tartariques - Tartaric acids	a. 10	+	+	
Acidos tartáricos - Acides tartariques - Tartaric acids	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	

(+) RESISTENTE - RÉSISTANT - RESISTANT

(/) RESISTENCIA LIMITADA - RÉSISTANCE LIMITÉE - LIMITED RESISTANCE

(-) NO RESISTENTE - NON RÉSISTANT - NON RESISTANT

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	 60°C°	 100°C
Acrilonitrilo - Acrylonitrile - Acrylonitrile	100	+		
Adipato de dinonilo - Adipate dinonyle - Dinonyl adipate	100	+		
Adipato de dioctilo - Adipate dioctyle - Dioctyl adipate	100	+		
Agua (potable, dest.) - Eau (potable, dest.) - Water (drinkable, dist.)		+	+	+
Agua de bromo - Eau de brome - Brome water	sat.fr. - cold sat.	-	-	-
Agua de cloro - Eau de chlore -Chlorine water	sat.fr. - cold sat.	/	-	
Agua de mar - Eau de mer - Sea water		+	+	+
Agua de soda - Eau de Seltz - Soda water		+	+	
Agua mineral - Eau minérale - Mineral water		+	+	+
Agua oxigenada - Eau oxygénée - Hydrogen peroxide	30	+	/	
Agua oxigenada - Eau oxygénée - Hydrogen peroxide	10	+	+	
Agua oxigenada - Eau oxygénée - Hydrogen peroxide	4	+	+	
Agua regia - Eau régale - Aqua regia		/	-	
Alcanfor - Camphre - Camphor	100	+		
Alcohol alílico - Alcool allylique - Allyl alcohol	96	+	+	
Alcohol amílico - Alcool amylique -Amyl alcohol	100	+	+	+
Alcohol bencílico - Alcool bencyliue - Benzyl alcohol	100	+	/	
Alcohol de cera - Alcool de cire - Wax alcohol	100	/	-	
Alcohol de copra - Alcool coprah - Copra alcohol	100	+	/	
Alcohol etílico - Alcool éthylique - Ethyl alcohol	100	+		
Alcohol etílico - Alcool éthylique - Ethyl alcohol	96	+	+	+
Alcohol etílico (en fermentación) - Alcool éthylique (en fermentation) - Ethyl alcohol (under fermentation)	usual-usuelle	+		
Alcohol etílico + ácido - Alcool éthylique + acide - Ethyl alcohol + acetic acid				
acético (en fermentación) - acétique (en fermentation) -(under fermentation)	usual-usuelle	+		
Alcohol furfurílico - Alcool furfurylique - Furfuryl alcohol	100	+	/	
Alcohol metoxibutílico - Alcool metoxybutylique - Metoxybutyl alcohol	100	+		
Alcohol propargílico - Alcool propargylique - Propargilic alcohol	a. 7	+	+	
Almidón - Amidon - Starch	100	+	+	
Almidón (en solución) - Amidon (en solution) - Starch (in solution)		+	+	
Alquitran - Goudron - Tar		+	/	
Alumbres (de toda clase) - Illuminez (de toute classe) - Alums (of any kind)	a.cualq.-a. quelc.-a.any	+	+	
Amoniáco - Ammoniaque - Ammonia	a. 30	+	+	
Amoniáco - Ammoniaque - Ammonia	a. 15	+		
Amoniáco - Ammoniaque - Ammonia	a. 10	+	+	
Amoniáco (gaseoso) - Ammoniaque (gazeux) - Ammonia (gaseous)	100	+	+	
Amoniáco (líquido) - Ammoniaque (liquide) - Ammonia (liquid)	100	+		
Anhídrido acético - Anhydride acétique - Acetic anhydride	100	+	/	-
Anhídrido sulfuroso - Anhydride sulfureux - Sulphur dioxide	cualq.-quelc.-any	+	+	
Anilina - Aniline - Aniline	100	+	+	
Anisol - Anisol - Anisole		/	/	
Anticongelante - Antigel - Antifreeze		+	+	+
Antiformina (benzaldoxima) - Antiformine (benzaldoxyme) - Antiformin (benzaldoxime)	a. 2	+	+	
Arenques en salazón - Harengs pecs ou sours - Salted herrings			+	
Aroma de ron - Arôme de rhum - Rum scent		+		
Asfalto - Asphalte - Asphalt		+	/	
Aspirina - Aspirine - Aspirine		+		
Azúcar (seco) - Sucre (sec) - Sugar (dry)	100	+	+	+
Azúcar (solución) - Sucre (solution) - Sugar (solution)	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+	+	+
Azufre - Soufre - Sulphur	100	+	+	+
Baños de cromo, técn.*)**) - Bains de chrome, técn. *) * *) - Chromium coating, tech.*)**)		+	+	
Benceno -Benzène - Benzene	100	/	-	
Benzaldehído - Benzaldéhyde - Benzaldehyde	100	+		
Benzaldehído - Benzaldéhyde - Benzaldehyde	a. sat. fr.-cold sa.t a.	+		
Benzoato sódico - Benzoate sodique - Sodium benzoate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Bióxido de carbono (húmedo) - Dioxyde de carbone (humide) - Carbon dioxide (wet)	cualq.-quelc.-any	+	+	
Bióxido de carbono (seco) - Dioxyde de carbone (sec) - Carbon dioxide (dry)	100	+	+	

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	 60°C°	 100°C
Bisulfito sódico - Bisulfite sodique - Sodic bisulphite	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Bolas contra las polillas - Boules antimites - Moth balls		+		
Borato potásico - Borate potassique - Potassium borate	a. 1	+	+	
Bórax - Borax - Borax	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Bromato potásico - Bromate potassique - Potassium borate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Bromo (líquido) - Brome (liquide) - Brome (liquid)	100	-		
Bromo (vapores) - Brome (vapeurs) - Brome (vapours)	alta-élevée-high	-	-	
Bromo (vapores) - Brome (vapeurs) - Brome (vapours)	baja-faible-low	/	-	
Bromuro potásico - Bromure potassique - Potassium bromide	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Butadieno - Butadiène - Butadiene	100	/	-	
Butano (gaseoso) - Butane (gazeux) - Butane (gaseous)	100	+	+	
Butano (líquido) - Butane (liquide) - Butane (liquid)	100	+		
1,4-Butanodiol - 1,4-Butanodiol - 1,4-Butanediol	a. 100	+	+	
n-Butanol - n-Butanol - n-Butanol	100	+	+	
Butanotriol - Butanotriol - Butanotriol	a. 100	+	+	
Butilfenol - Butilfenol - Butylphenol	sat. fr. - cold sat.	+		
Butilfenona - Butilfenona - Butylphenone	100	-		
Butilglicol - Butilglicol - Butylglycol	100	+		
Butinodiol - Butynodiol - Butynodiol	100	/		
n-Butiraldehído - n-butyraldéhyde - n-Butyraldehyde	100	/		
Butoxilo - Butoxile - Butoxile		+		
Cacao (a punto de consumir) - Cacao (prêt à consommer) - Cocoa (ready to be consumed)		+	+	+
Cacao en polvo - Cacao en poudre - Ground cocoa		+		
Café (a punto de consumir) - Café (prêt à consommer) - Coffee (ready to be consumed)		+	+	+
Café (en granos y molido) - Café (en grains et moulu) - Coffee (beans and ground)		+		
Canela - Cannelle - Cinnamon		+		
Carbonato - Carbonate - Carbonate				
Acido de sodio - Acide de sodium - Sodium acid				
(bicarbonato sódico) - (bicarbonate sodique) - (bicarbonate of soda)	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Carbonato amónico - Carbonate amonique - Ammonium carbonate	a. cualq.-a. quelc.-a.any	+	+	+
Carbonato de calcio - Carbonate de calcium - Calcium carbonate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Carbonato potásico - Carbonate potassique - Potassium carbonatea. sat. fr.-cold sat. a.		+	+	
Carbonato sódico - Carbonate sodique - sodium carbonate	a. 10	+	+	+
Carbonato sódico - Carbonate sodique - Sodium carbonate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Cera de abeja - Cire d'abeille - Beeswax		+	/	
Cera para encáusticos*) - Cire pour encaustiques *) - Wax polish *)	100	+	/	
Cerveza - Bière - Beer		+		
Cianuro potásico - Cyanure potassique - Potassium cyanide	100	+		
Cianuro potásico - Cyanure potassique - Potassium cyanide	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Ciclohexano - Cyclohexane - Cyclohexane	100	+		
Ciclohexanol - Cyclohexanol - Cyclohexanol	100	+	/	
Ciclohexanona - Cyclohexanone - Cyclohexanone	100	+	/	
Clofenos - Clophènes - Clophens		+	/	-
Cloramina - Chloramine - Cloramine	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+		
Clorato potásico - Chlorate potassique - Potassium chlorate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Clorato sódico - Chlorate sodique - Sodium chlorate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Clorhidrato de anilina - Chlorhydrate d'aniline - Aniline hydrochloride	a. sat-sat. a.	+	+	-
Clorhidrato de fenilhidrazina - Chlorhydrate de phénylhydrazine - Phenylhydrazine hydrochloride	a.	+	/	
Clorito sódico - Chlorite sodique - Sodium clorite	a. sat.-sat. a.	+	/	
Cloro (gaseoso, seco) - Chlore (gazeux, sec) - Chlorine (gaseous, dry)	100	-	-	-
Cloro (gaseoso, húmedo) - Chlore (gazeux, humide) - Chlorine (gaseous, wet)	10	/	-	-
Cloro (líquido) - Chlore (liquide) - Chlorine (liquid)	100	-		
Clorobenceno - Chlorobenzène - Benzene chloride	100		+	
Cloroetanol - Chloroéthanol - Ethanol chloride	100	+	+	
Cloroformo - Chloroforme - Chloroform	100	/	-	-
Cloruro amónico - Chlorure ammonique - Ammonium chloride	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+	+	+

(+) RESISTENTE - RÉSISTANT - RESISTANT **(/) RESISTENCIA LIMITADA - RÉSISTANCE LIMITÉE - LIMITED RESISTANCE** **(-) NO RESISTENTE - NON RÉSISTANT - NON RESISTANT**

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	 60°C	 100°C
Cloruro de antimonio - Chlorure d'antimoine - Antimony chloride	a. 90	+		
Cloruro de benzoilo - Chlorure de benzoile - Benzoyl chloride	100	/		
Cloruro de cal (pasta acuosa) - Chlorure de chaux (pâte aqueuse) - Bleaching powder (aqueous paste)		+	+	
Cloruro de calcio - Chlorure de calcium - Calcium chloride	a. 50	+	+	+
Cloruro de calcio - Chlorure de calcium - Calcium chloride	a. 10	+	+	+
Cloruro de calcio - Chlorure de calcium - Calcium chloride	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Cloruro de etilo - Chlorure d'éthyle - Ethyl chloride	100	/		
Cloruro de etileno - Chlorure d'éthylène - Ethylene chloride	100	/		
Cloruro de hidrógeno - Chlorure d'hydrogène - Hydrogen chloride				
(gaseoso seco y húmedo) - (gazeux, sec et humide) - (dry gaseous and wet)	cualq.-quelc.-any	+	+	
Cloruro de metileno - Chlorure de méthylène - Methylene chloride	100	/	-(e.)	
Cloruro de metilo - Chlorure de méthyle - Methyl chloride	100	/	-	
Cloruro de sulfurilo - Chlorure de sulfuryle - Sulphuryl chloride	100	-		
Cloruro de tionilo - Chlorure de thyonile -Thionyl chloride	100	-		
Cloruro de tricianógeno - Chlorure de tricyanogène - Tricyanogen chloride	100	+		
Cloruro estannoso - Chlorure estanneux - Stannous chloride	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Cloruro potásico - Chlorure potassique - Potassium chloride100	100	+	+	+
Cloruro sódico - Chlorure sodique - Sodium chloride	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Cloruro sódico - Chlorure sodique - Sodium chloride	a. 10	+	+	+
Cloruro sódico - Chlorure sodique - Sodium chloride	a. 5	+		
® Coca-cola - Coca-cola® - Cola-cola®			+	
Cola de calandrado - Colle de calandrage -Calendering glue		+	+	
Compota de manzana - Compote de pommes - Apple compote		+	+	+
Coñac - Cognac - Cognac		+		
Crema para el calzado +) - Crème pour les chaussures +) - Shoe polish +)		+	/	
Cresoles - Cresols -Cresols	100	+	/	
Cresoles en solución - Cresols en solution - Cresols in solution		+		
Cromato potásico - Chromate potassique - Potassium chromate	a. 40	+	+	+
Crotonaldehído - Crotonaldéhyde - Crotonaldehyde	100	+		
CY 3 - CY 3 (huile - CY 3				
(aceite Shell para máquinas) - Shell pour machines) - (Shell oil for machines)	100	+		
Champú*) - Shampooing *) - Shampoo*)		+	+	
Choucroute (a punto de servir) - Choucroute (prête à servir) - Sauerkraut (ready to be served)		+	+	+
Decalina - Décaline - Decalin	100	/	/	
Dextrina - Dextrine -Destrine	a. sat. fr.-cold sat. a.	+		
Diclorebenceno - Dichlorebenzène - Dichlorobenzene	100	/		
Dicloroetano - Dichloroéthane - Dichloroethane	100	+		
Dicloroetileno - Dichloroéthylène - Dichloroethylene	100	+		
Dicromato potásico - Dichromate potassique - Potassium dichromate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Dietanolamina - Diétanolamine - Diethanolamine	100	+		
Disobutilcetona - Di-isobutylcétone - Disobutyl ketone	100	+	-	-
Dimetilamina - Diméthylamine - Dimethylamine	100	+		
Dimetilformamida - Diméhylformadine - Dimethylformamide	100	+	+	
1,4-Dioxano - 1,4-Dioxane - 1,4-Dioxan	100	/	/	-
DTE ligero (aceite - DTE léger (huile -Light DTE (Mobil				
Mobil para turbinas) - Mobil pour turbines) - oil for turbines)		-	-	
Efetina - Éphétine - Ephetin	a. 10	+	+	+
Embutido - Marqueterie - Meat for stuffing		+	+	
Esencia de agujas de - Essence d'aiguilles - Spruce				
Abeto falso - d'épicéa - needle essence	100	+	+	
Esencia de agujas de - Essence d'aiguilles de - Common pine				
pino silvestre -pin sylvestre - needle essence		+	+	
Esencia de almendras amargas - Essence d'amandes amères - Bitter almond essence		+		
Esencia de clavel - Essence d'oeillet - Carnation essence		+	/	
Esencia de corteza de limón - Essence d'écorce de citron - Lemon peel essence		+		

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	 60°C	 100°C
Esencia de corteza de naranja - Essence d'écorce d'orange - Orange peel essence		+		
Esencia de limón - Essence de citron - Lemon essence		+		
Esencia de menta - Essence de menthe - Mint essence		+		
Esmalte para uñas*) - Vernis à ongles *) - Nail polish*)		+	/	
Especias para levaduras - Épices pour levures - Spices for yeasts		+	+	
Esperma de ballena - Blanc de baleine - Spermaceti		+		
Ester amilacético - Ester amylacétique - Amylacetic ester	100	/	-	
Ester butilacético -Ester butylacétique - Butylacetic ester	100	/	-	
Ester etílico del ácido -Ester éthylique de l'acide - Ethylic ester of the acid				
monocloroacético - monochloroacétique - monochloroacetic	100	+	+	
Ester metilacético - Ester méthylacétique - Methylacetic ester	100	+	+(e.)	
Ester metílico del - Ester méthylique de l'acide -Methylic ester of the acid				
ácido dicloroacético - dichloroacétique - dichloroacetic	100	+	+	
Ester metílico del ácido - Ester méthylique - Methyl ester of the acid				
monocloroacético - de l'acide monochloroacétique - monochloroacetic	100	+	+	
Eter isopropílicoc - Éther isopropylique - Isopropyl ether	100	/	-	
Eter de petróleo - Éther de pétrole - Petroleum ether	100	+	/	
Eter dibutílico - Éther dibutylique - Dibutyl ether	100	/	-	
Eter etílico - Éther éthylique - Ethylic ether	100	/		
Etilbenceno - Éthylbenzène - Ethylbenzene	100	/	-	
Etilenglicol - Ethylèneglycol - Ethylene glycol	100	+	+	+
Etiléster acético - Éthylester acétique - Acetic ethylester	100	+	/	
2-Etilhexanol - 2-Ethylhexanol - 2-Ethylhexanol	100	+		
Extractos curtientes (de celulosa) - Extraits tannants (de cellulose) - Cellulose tanning extracts	ususal-usuelle-usual	+		
Extractos curtientes (vegetales) - Extraits tannants (végétaux) - Vegetable tanning extracts	ususal-usuelle-usual	+		
Fenol - Phénol - Phenol	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Fenol - Phénol - Phenol	comerc.-commerc.	+	+	
Flúor (seco) - Fluor (sec) - Fluorine (dry)	100	-		
Fluoruro amónico - Fluorure amonique - Ammonium fluoride	a. hasta-a. jusquà-a. up to 20+		+	
Formaldehído - Formaldéhyde - Formaldehyde	a. 30/40	+	+	
Formaldehído - Formaldéhyde - Formaldehyde	a. 10	+	+	
Fosfato amónico - Phosphate ammonique - Ammonium phosphate	a. cualq.-a.quec.-a.any	+	+	+
Fosfato de tricresilo -Phosphate tricrésyle - Tricresyl phosphate	100	+	/	
Fosfato de trioctilo - Phosphate trioctyle - Trioctyl phosphate		+		
Fosfato sódicos - Phosphate sodiques - Sodium phosphate	a. sat. fr.-cold. sat. a.	+	+	+
Fosgeno - Phosgène - Phosgene	100	/	/	
® Frigen 113 - ®Frigen 113 - Frigen 113®	100	-		
Fructosa - Fructose - Fructose		+	+	+
Ftalato de butilo - Phtalate de butyle - Butyl phthalate	100	+	/	/
Ftalato de dibutilo - Phtalate de dibutyle - Dibutyl phthalate	100	+	/	/
Ftalato de dihexilo - Phtalate de dihexyle - Dihexil phthalate	100	+	/	
Ftalato de dioctilo - Phtalate de dioctyle - Dioctyl phthalate	100	+	/	
Fuel oils*) - Fuel-oils *) - Fuel oils*)	100	+	/	
Gas de tostación (seco) - Gaz de grillage (sec) - Roasting gas (dry)	cualq.-quelc.-any	+	+	
Gas del alumbrado - Gaz de l'éclairage - Lighting gas				
(exento de benceno) - (exempt de benzène) - (free of benzene)		+		
Gaseosas - Limonades - Gaseous		+		
Gasóleo - Gas-oil - Gas oil	100	/		
Gasolina en crudo - Essence brute - Crude petrol	100	/	-	
Gasolina normal - Essence ordinaire - Regular petrol	100	/	-	
Gasolina súper - Supercarburant - Premium-grade petrol	100	/	-	
Gasolina, p.eb. 100-140ºC - Essence, p.eb. 100-140ºC - Petrol, boiling point 100-140ºC	100	/	-	
Gelatina - Gelatine - Gelatine	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+	+	
Ginebra - Gin -Gin		+		
Glicerina - Glycérine - Glycerine	100	+	+	+

(+) RESISTENTE - RÉSISTANT - RESISTANT **(/) RESISTENCIA LIMITADA - RÉSISTANCE LIMITÉE - LIMITED RESISTANCE** **(-) NO RESISTENTE - NON RÉSISTANT - NON RESISTANT**

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	 60°C°	 100°C
Glicerina - Glycérine - Glycerine	a. cualqu.-a. quelc.-a-any	+	+	+
Glicocola - Glycocolle - Glycocole	a. 10	+		
Glicol - Glycol - Glycol	100	+	+	+
Glicol - Glycol - Glycol	cual.-quelc.-any	+	+	+
Glucosa - Glucose - Glucose	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Glucosa (azúcar de uva) - Glucose (sucre de raisin) - Glucose (grape sugar)	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Harina - Farine - Flour	100	+		
n-Heptano - n-Heptano - n-Heptane	100	/	/	
Hexano - Hexano - Hexane	100	+	/	
Hexanotriol - Hexanotriol - Hexanetriol	100	+	+	+
Hidrato de cloral -Hydrate de chloral - Chloralhydrate	cualq.-quelc.-any	/	-	
Hidrato de hidrazina - Hydrate d'hidrazine - Hydrazine hydrate		+		
Hidrógeno - Hydrogène - Hydrogen	100	+	+	-
Hidroquinona - Hydroquinone - Hydroquinone	100	+		
Hidróxido de bario - Hydroxyde de baryum - Barium hydroxide	a. cualq.-a.quelc.-any	+	+	
Hidróxido sódico - Hydroxyde sodique - Sodium hydroxide	100	+	+	
Hipoclorito de calcio - Hypochlorite de calcium - Calcium hypochlorite	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+	+	
Hipoclorito sódico**) - Hypochlorite sodique **) - Sodium hypochlorite*)	a. 20	+	/	
Hipoclorito sódico**) - Hypochlorite sodique **) - Sodium hypochlorite*)	a. 10	+	+	
Hipoclorito sódico**) - Hypochlorite sodique **) - Sodium hypochlorite*)	a. 6	+	+	+
Isobutiraldehído - Isobutyraldéhyde - Isobutyraldehyde	100	/		
Isoctaano - Isoctane - Isoctane	100	+	/	
Isopropanol - Isopropanol	100	+	+	+
Isopropanol - Isopropanol	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+	+	
Jabón (blando) - Savon (doux) - Soap (liquid)		+	+	
Jabón (en pastilla) - Savon (en morceau) - Soap (bar)		+	+	
Jalea - Gelée - Jelly		+	+	+
Jugo de tomate - Jus de tomate - Tomato juice		+	+	
Ketchup de tomate - Ketchup de tomate - Tomato ketchup		+	+	
Lanolina (suardaa) -Lanoline (suardaa) - Laniline (wool grease)		+	/	
Leche - Lait - Milk		+	+	+
Legumbres -Légumes - Pulses		+	+	+
Lejía al bisulfito - Eau de javel au bisulfite en				
conteniendo SO_2 - contenant SO_2 - Bisulphite bleach containing SO_2	a. sat. fr.-cold sat.a.	+	+	
Lejía para blanqueo, - Eau de javel pour blanchiment, - Whitewash bleach				
12,5% de cloro activo**) - 12.5% de chlore actif **) - 12.5% of active chlorine**)		+	/	-
Levadura - Levure - Yeast	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+		
Licores - Liqueurs - Liqueurs		+		
Líquido para frenos*) - Liquide pour freins *) - Brake fluid	100	+		
Lisol -Lysol - Lysol		+	/	
Macedonia de frutas - Macédonie de fruits - Fruit salad		+	+	
Mahonesa -Mayonaisse - Mayonnaise		+	/	
Manteca de cerdo - Saindoux - Lard		+	+	/
Mantequilla -Beurre - Butter		+	+	
Margarina - Margarine - Margarine		+	+	
Melaza - Mélasse - Molasses	usual-usuelle	+	+	
Melaza de remolacha -Mélasse de betterave - Beetroot molasses		+	+	+
Mentol -Menthol - Menthol	100	+		
Mercurio - Mercure - Mercury	100	+	+	
Mermelada - Marmelade - Marmalade		+	+	+
Metanol - Méthanol - Methanol	100	+	+(e.)	

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	 60°C°	 100°C
Metanol - Méthanol - Methanol	a. 50	+	+	
Metilamina - Méthylamine - Methylamine	100	+		
Metilamina - Méthylamine - Methylamine	a. 32	+		
Metilbromuro - Méthylbromure - Methylbromide	100	-	-	
Metiletilcetona - Méthyléthylcétone - Methyl ethyl ketone	100	+	/	
Mezcla crónica - Mélange chronique - Chromic mixture		-	-	
Mezcla de nafteno - Mélange de naphtène et paraffine - Naphthene mixture				
y parafina líquida 8,5º E, V.I.72 - liquide 8,5º E, V.I.72 - and liquid paraffin 8,5º E, V.1.72	100	+	/	-
Mezcla de parafinas líquidas - Mélange de paraffines liquides - Mixture of liquid paraffins				
(visc.[50ºC] 12-15º E, V. I. 98-100)		+	/	
Miel - Miel - Honey		+	+	
Morfolina - Morpholine - Morpholine		+	+	
Mostaza - Moutarde - Mustard		+		
@Mowilith D - @Mowilith D - Mowilith D®		+		
Naftalina - Naphtaline - Naphthalene	100	+		
Nata - Crème fraîche - Cream		+		
Nitrato amónico - Nitrate ammonique - Ammonium nitrate	a. cualq.-a. quelc.-a any	+	+	+
Nitrato de calcio -Nitrate de calcium - Calcium nitrate	a. 50	+	+	
Nitrato de plata - Nitrate d'argent - Silver nitrate	a. 20	+	+	+
Nitrato potásico - Nitrate potassique - Potassium nitrate	100	+	+	
Nitrato potásico - Nitrate potassique - Potassium nitratea	a. sat.fr.-cold sat. a.	+	+	
Nitrato sódico - Nitrate sodique - Sodium nitrate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Nitrobenceno - Nitrobenzène - Nitrobenzene	100	+	+	
o-Nitrotolueno - o-Nitrotoluène - o-Nitrotoluene		+	/	
Octilcresol - Octylcrésol - Octylcresol	100	/	-	
Oleum (también sus vapores) - Oleum (et aussi ses vapeurs) - Oleum (including its vapours)	cualq.-quelc.-any	-	-	-
Orina - Urine - Urine		+	+	
Oxicloruro de fósforo - Oxychlorure de phosphore - Phosphorus oxychloride	100	+	/	
Oxido de etileno - Oxyde d'éthylène - Ethylene oxide	100	/(e.)		
Oxígeno - Oxygène - Oxygen	cualq.-quelc.-any	+	/	
Ozono - Ozone - Ozone	50 pphm	+	/	
Palmitato sódico - Palmitate sodique - Sodium palmitate	5	+	+	+
Parafina - Paraffine - Paraffin	100	+	+	-
Parafina líquida - Paraffine liquide - Liquid paraffin	100	+	/	-
Pastas dentífricas - Pâtes dentifrices - Toothpaste		+	+	
Pectina - Pectina - Pectin	a. sat. fr.-cold sat. a	+	+	
Pentóxido de fósforo - Pentoxyde de phosphore - Phosphorus pentoxide	100	+		
Perborato sódico - Perborate sodique - Sodium perborate	a. sat. fr.-cold sat. a	+	+	+
Perclorato potásico - Perchlorate potassique - Potassium perchlorate	a. 1	+	+	
Percloroetileno - Perchloréthyléne - Perchloroethylene	100	/	-	
Perfume - Parfum - Perfume		+		
Peremanganato potásico - Permanganate potassique - Potassium permanganate	a. sat. fr.-cold sat. a	+	+	
Persulfato potásico - Persulfate potassique - Potassium persulphate	100	+		
Persulfato potásico - Persulfate potassique - Potassium persulphate	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+	+	
Pescado (en escabeche) - Poisson mariné - Fish (pickled)		+	+	+
Petróleo - Pétrole - Petroleum	100	+	/	
Pimentón - Paprika - Paprika		+	+	
Pimienta - Poivre - Pepper		+	+	
Piridina - Pyridine - Pyridine	100	/	/	
Potasa cáustica - Potasse caustique - Caustic potash	55	+	+	+
Potasa cáustica - Potasse caustique - Caustic potash	25	+	+	+
Potasa cáustica - Potasse caustique - Caustic potash	2n	+	+	+
Productos lácteos - Produits laitiers - Dairy products		+	+	+

(+) RESISTENTE - RÉSISTANT - RESISTANT **(/) RESISTENCIA LIMITADA - RÉSISTANCE LIMITÉE - LIMITED RESISTANCE** **(-) NO RESISTENTE - NON RÉSISTANT - NON RESISTANT**

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	60°C°	100°C
Productos lavavajillas*) - Produits lave-vaisselle*) - Dishwasher products)		+	+	+
Propano (gaseoso) - Propane (gazeux) - Propane (gaseous)	100	+	+	
Propano (líquido) - Propane (liquide) - Propane (liquid)	100	+		
i-Propanol + n-Propanol - i-Propanol + n-Propanol - i-Propanol + n-Propanol	100	+	+	
Propilenglicol - Propylèneglicol - Propylene glycol	a. 100	+	+	
Pudding - Pudding - Pudding		+	+	+
Pulimento para muebles*) - Produit pour polir meubles *) - Furniture polish*)		+	/	-
Queroseno - Kérosène - Kerosene	100	/	/	-
Queso - Fromage - Cheese		+		
Quinina - Quinine - Quinine		+		
Quitaesmaltes para las uñas*) - Dissolvant pour ongles *) - Nail polish remover*)		+	/	
Rábano rusticano - Raifort - Horseraddish - Horseraddish				
(a punto de consumir) - (prêt à consommer) - (ready to be consumed)		+		
Requesón - Fromage blanc - Curd		+		
Reveladores fotográficos - Révélateurs photographiques - Photographic developers a punto de usar-prêts à l'emploi-ready to be used		+		
Reveladores fotográficos - Révélateurs photographiques - Photographic developers				
comerciales - commerciaux - commercial		+	+	
Ron - Rhum - Rum		+	+	
®Sagrotan - ®Sagrotan - Sagrotan®		+	/	
Sal común - Sel commun - Common salt	a. cualq.-a. quelc.-a.any	+	+	
Sal fertilizante - Sel fertilisant - Fertilizing salt	a. sat.	+	+	
Sal fijadora en solución - Sel fixateur en solution - Fixing salt in solution	cualq.-quelc.-any	+	+	
Sales de aluminio - Sels d'aluminium - Aluminium salts	a. cualq.-a. quelc.-a.any	+	+	+
Sales de bario - Sels de baryum - Barium salts	a. cualq.-a. quelc.-a.any	+	+	+
Sales de cinc - Sels de zinc - Zinc salts	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Sales de cobre - Sels de cuivre - Copper salts	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Sales de cromo - Sels de chrome - Chromium salts				
(bivalentes y trivalentes) - (bivalents et trivalents) - (bivalent and trivalent)	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Sales de hierro - Sels de fer - Iron salts	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Sales de mercurio - Sels de mercure - Mercury salts	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Sales de níquel - Sels de nickel - Nickel salts	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Sales de plata - Sels d'argent - Silver salts	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Sales magnésicas - Sels magnésiques - Magnesic salts	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Sebacato de dibutilo - Sébacate de dibutyle - Dibutyl sebacate	100	+		
Sebo vacuno - Suif bovin - Beef tallow	100	+	+	
Sebo vacuno - Suif bovin - Beef tallow				
(emulsión sulfurada) Shell-Dromus - (émulsion sulfurée) Shell-Dromus - (Sulphur emulsion) Shell-Dromus	a. 0,5	+	/	/
Silicato soluble - Silicate soluble - Water glass		+	+	
Silicona en emulsión (TV Bayer) - Silicone en émulsion (TV Bayer) - Silicone in emulsion (TV Baver)			+	+
+				
Solución de viscosa para hilatura - Solution de viscose pour filature - Viscose solution for spinning		+	+	
Solución jabonosa - Solution savonneuse - Soapy solution	cualq.-quelc.-any	+	+	
Solución yodurada - Solution iodurée - Iodized solution	50	+	+	
Sosa cáustica - Soude caustique - Caustic soda	52	+	+	+
Sosa cáustica - Soude caustique - Caustic soda	30	+	+	+
Suero de leche descremeda - Sérum de lait écrémé - Skimmed milk serum				
Sulfato amónico - Sulfate ammonique - Ammonium sulphate	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+	+	+
Sulfato de dimetilo - Sulfate de diméthyle - Dimethyl sulphate	100	/	-	
Sulfato de dimetilo - Sulfate de diméthyle - Dimethyl sulphate	a. 50	/	/	
Sulfato de hidrazina - Sulfate d'hidrazine - Hydrazine sulphate	10	+	+	

Producto Produit Product	Concentración Concentration Concentration %	Resistencia a Résistance à Resistance at 20°C	60°C°	100°C
Sulfato potásico - Sulfate potassique - Potassium sulphate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Sulfato sódico (sal de Glauber) - Sulfate sodique (sel de Glauber) - Sodium sulphate (Glauber salt)	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	+
Sulfito sódico - Sulfite sodique - Sodium sulphite	a. 40	+	+	
Sulfito sódico - Sulfite sodique - Sodium sulphite	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Sulfonato de alcohol graso - Sulphonate d'alcool gras -Fatty alcohol sulphanate		+	/	
Sulfuro amónico - Sulfure ammonique - Ammonium sulphide	a. cual.-a. quelc.-a any.	+	+	
Sulfuro de carbono - Sulfure de carbone - Carbon sulphide	100	+		
Sulfuro de hidrógeno (seco) - Sulfure d'hydrogène (sec) - Hydrogen sulphide (dry)	100	+	+	
Sulfuro de hidrógeno - Sulfure d'hydrogène - Hydrogen sulphide	a. cualq.-a. quelc.-a. any	+	+	
Sulfuro sódico - Sulfure sodique - Sodium sulphide	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Té (a punto de consumir) - Thé (prêt à consommer) - Tea (ready to be consumed)		+	+	+
Té (hojas) - Thé (feuilles) - Tea (leaves)		+	+	
Tetracloroetano - Tétrachloréthane - Tetrachlorethane	100	/	-	
Tetracloroetileno - Tétrachloréthylène - Tetrachlorethylene	100	/	-	
Tetracloruro de carbono - Tétrachlorure de carbone - Carbon tetrachloride	100	-	-	
Tetraetileno de plomo - Tétraéthylèn plomb - Lead tetraethylene	100	+		
Tetrahidro furano - Tétrahydrofuranne - Tetrahydrofurane	100	/	-	
Tetrahidronaftalina - Tétrahydronaphtaline - Tetrahydronaphthalene	100	-	-	
Tinta*) Encre*) - Ink*)		+	+	
Tintura de yodo - Teinture d'iode - Tincture of iodine	usual-usuelle	+		
Tiofeno - Thiofène - Thiophene	100	/	-	
Tiosulfato sódico - Thiosulfate sodique - Sodium thiosulphate	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Tolueno - Toluène - Toluene	100	/	-	
Trementina - Térébenthine - Turpentine		-	-	-
Tricloroetileno - Trichloroéthylène - Trichlorethylene	100	/	/	
Tricloruro de antimonio - Trichlorure d'antimoine - Antimony trichloride	100	+	+	
Tricloruro de fósforo - Trichlorure de phosphore - Phosphorus trichloride	100	+		
Trietanolamina - Triéthanolamine - Triethanolamine	100	+		
Urea -Urée - Urea	a. sat. fr-cold. sat. a.	+	+	
Vainilla - Vanille - Vanilla		+	+	
Vapores nitrosos - Vapeurs nitreuses - Nitrous vapours	conc.	+	-	-
Vaselina - Vaseline - Petroleum jelly		+	/	
Vino - Vin - Wine		+	+	
Whisky - Whisky - Whisky		+		
White spirit - White spirit - White spirit	100	/	-	
P-xileno - P-xylène - P-xylene	100	-	-	
Yoduro Potásico - Iodure Potassique - Potassium iodide	a. sat. fr.-cold sat. a.	+	+	
Zumo de limón - Jus de citron - Lemon juice		+	+	
Zumo de manzana - Jus de pomme - Apple juice		+	+	
Zumo de piña americana - Jus d'ananas américain - American pineapple juice		+	+	
Zumos de fruta - Jus de fruits - Fruit juices		+	+	+

***) según la composición.**

****) no reza para uniones por soldadura (incluso la soldadura por solapado). Para detalles, sírvanse dirigirse a nosotros o al fabricante de semimanufacturados.**

***) selon la composition.**

****) n'est pas valable pour des unions par soudure (même la soudure à recouvrement). Pour plus de détails, veuillez vous adresser directement à nous ou au fabricant de produits semi-manufacturés.**

***) depending on the composition.**

****) does not apply to welded joints (even overlapping welded joints). For detailed information, contact us or the manufacturer of the semi-finished products.**

21.- GARANTÍA DEL SISTEMA REPOLEN®

El sistema REPOLEN®, empleado en instalaciones hidrosanitarias, siguiendo las directrices indicadas en el manual técnico, está cubierto por una póliza de seguros contratada por REBOCA, S. L., TRANSFORMADOS PLÁSTICOS, con la Compañía Plus Ultra; Póliza nº 65.132.771 por valor de 1.202.024,21¤.

LAS CONDICIONES OUE REGULAN ESTA GARANTÍA SON:

Enviar dentro de los 10 días siguientes, a la terminación de la instalación, el resguardo de garantía.

Los tubos y racores, deben estar instalados siguiendo las instrucciones, advertencias y recomendaciones contenidas, en el Manual Técnico REPOLEN®

Los tubos y racores deben ser exclusivamente REPOLEN®.

La cobertura del seguro será de 10 años, desde la fecha de producción marcada en el tubo, dentro de este tiempo resarciremos daños hasta el límite de 1.202.024,21¤, causados a cosas o personas, provocados por la rotura del tubo o racor REPOLEN® con defectos de fabricación.

LA GARANTÍA NO ES VALIDA EN LOS SIGUIENTES CASOS:

- Unión del tubo y del racor, con fuente de calor, con límite de la temperatura y la presión, aunque sea accidental, no compatible con las características del material empleado con el sistema REPOLEN®.

- No observar las instrucciones de empleo, advertencias y recomendaciones, indicadas en el Manual Técnico REPOLEN®

- Utilización de materiales, evidentemente defectuosos (tubo y racores con fisuras, etc.).

- Utilización para la ejecución de la instalación, de componentes no fabricados por REPOLEN® / REBOCA, S. L.

- Soldadura realizada de modo equivocado o defectuosa a causa de la utilización de accesorios no idóneos.

INSTRUCCIONES PARA RECLAMAR LA INTERVENCIÓN DE LA GARANTÍA

En la eventualidad de un daño imputable al tubo o accesorio, y sólo por las causas precedentemente descritas, deberá comunicar, a través de carta Certificada a REBOCA, S. L. el tipo de daño y enviar el trozo de tubo o el racor dañado, así como copia del Certificado de Garantía, que debe contener:

- Lugar y fecha de la Instalación.

- Nombre y dirección del Instalador.

- Fecha de la producción marcada en el tubo.

Después de recibido lo anterior, en nuestra compañía, dentro de un término razonable, nuestra sociedad realizará las necesarias gestiones y trasladará la documentación recibida a la compañía de seguros.

Cualquier pago efectuado por REBOCA, S.L. para realizar los trámites con la compañía aseguradora, serán adeudados al reclamante, si los motivos de la rotura no son los previstos dentro de la garantía.

20.- GARANTIE DU SYSTÉME REPOLEN®

Le Système REPOLEN® employé dans les installations hydrosanitaires, selon les directives indiquées dans le manuel technique, est protégé par une police d'assurances contractée par REBOCA, S.L., TRANSFORMADOS PLÁSTICOS, auprés de la "Compañía PLUS ULTRA; Police nº: 65.132.771 de 1.202.024,21¤.

LES CONDITIONS QUI RÉGISSENT CETTE GARANTIE SONT:

Renvoyer, dans les 10 jours qui suivent la fin de l'installation, le récépissé du certificat de garantie.

Les tuyaux et raccords doivent être installés conformément aux instructions, avertissements et recommandations contenus dans le Manuel Technique REPOLEN®.

Les tuyaux et raccords doivent être exclusivement REPOLEN®.

La couverture de l'assurance sera de 10 ans, à partir de la date de production inscrite sur le tuyau, pendant ces dix années, seront dédommagés, les préjudices causés à des choses ou à des personnes et provoqués par la rupture de tuyau ou de raccord REPOLEN® ayant des défauts de fabrication, et ce jusqu'à la limite de 1.202.024,21¤.

LA GARANTIE N'EST PAS VALABLE DANS LES CAS SUIVANTS:

Si l'union du tuyau et du raccord a été faite avec une source de chaleur, avec une limite de température et de pression, même accidentelle, non compatible avec les caractéristiques du matériau employé dans le système REPOLEN®.

Si le mode d'emploi, les avertissements et les recommandations indiqués dans le Manuel technique REPOLEN®, n'ont pas été respectés.

L'emploi de matériaux manifestement défectueux (tuyau et raccords fissurés, etc.).

L'utilisation, pour l'exécution de l'installation, de composants non fabriqués par REPOLEN® / REBOCA, S.L.

Si une soudure a été mal faite ou si celle-ci est défectueuse par l'utilisation d'accessoires incorrects.

INSTRUCTIONS À SUIVRE POUR RÉCLAMER L'INTERVENTION DE LA GARANTIE:

En cas de dommage, imputable au tuyau ou à l'accessoire, et seulement pour les causes décrites précédemment, vous devrez communiquer par Lettre Recommandée adressée à REBOCA S.L., le type de dommage et envoyer le tronçon de tuyau ou le raccord endommagé, ainsi qu'une copie du Certificat de Garantie avec les indications suivantes:

- Lieu et date de l'Installation.

- Nom et adresse de l'Installateur.

- Date de la production marquée sur le tuyau.

À réception, notre compagnie, dans un délai raisonnable, notre société effectuera les démarches nécessaires et transmettra la documentation reçue à la compagnie d'assurances.

Tout paiement effectué par REBOCA, S.L. pour réaliser les formalités auprès de la compagnie d'assurances sera porté au débit du réclamant, si les causes de la rupture ne sont pas celles prévues dans la garantie.

20.- REPOLEN® SYSTEM GUARANTEE

The REPOLEN® system for water and sanitary installations, provided that it is used in accordance with the instructions given in the Technical Manual, is covered by an insurance policy agreed between REBOCA, S.L., TRANSFORMADOS PLÁSTICOS and the company PLUS ULTRA; policy number: 65.132.771 , to a value of 1,202,024.21¤.

THE CONDITIONS GOVERNING THIS GUARANTEE ARE:

To send the guarantee certificate within 10 days of completing the installation.

The pipes and connections must be installed in accordance with the instructions,
warnings and recommendations contained in the REPOLEN® Technical Manual.

All pipes and connections must be exclusively REPOLEN® pipes and connections.

Insurance coverage will apply for ten years from the production date marked on the pipe. Within this period of time we shall compensate for any damages to people or things caused by the breakage of any faulty REPOLEN® pipe or connection up to a limit of 1,202,024.21 ¤.

THE GUARANTEE IS INVALID IN THE FOLLOWING CASES:

- The joining of the pipe and connection, even though accidental, with a source of heat that has a temperature and pressure incompatible with the characteristics of the material used in the REPOLEN® system.

- Ignoring the instructions, warnings and recommendations given in the REPOLEN® Technical Manual.

- Using clearly defective materials (split pipes or connections, etc).

- Using components not manufactured by REPOLEN® / REBOCA, S.L. in the installation.

- Bad or defective welding due to inappropriate fittings.

INSTRUCTIONS FOR CLAIMING ON THE GUARANTEE

Should damages be due to a pipe or fitting, bearing in mind the above mentioned exceptions; a registered letter should be sent to REBOCA, S.L. describing the type of damage caused. A piece of the damaged pipe or connection should also be sent as well as the Guarantee certificate, containing:

-The place and date of installation.

-The name and address of the installer.

-The production date marked on the pipe.

Having received this, within a reasonable period of time, our company shall undertake all the necessary procedures and send the received documentation to the insurance company.

Should the reasons for the breakage not be any of those covered by the guarantee, any expense caused to REBOCA, S.L. in this dealings with the insurance company will be met by the claimant.

REPOLEN®

PRODUCTO FABRICADO Y DISTRIBUIDO POR
PRODUIT FABRIQUÉ ET DISTRIBUÉ PAR
MADE AND DISTRIBUTED PRODUCT BY

AENOR
Empresa Registrada
ER - 0154/2001

UNE EN ISO 9002

Clariano, 6. 46850 L'Ollería (Valencia-España)
Tlf: 34 96 220 02 98 Fax: 34 96 220 00 13
e-mail: reboca@reboca.com

www.reboca.com